

Аналоговый мир Maxim. Новые микросхемы питания

Выпуск №3, 2014

Symmetron

Electronic Components

Содержание

DC/DC-преобразователи

MAX17504	3
MAX17503	4
MAX17501/2	5
MAX15062	6
MAX8904	7
MAX17498A/B/C	8
MAX17497A/B	10
MAX1674/5/6	12
MAX17515	13
MAX16956	14
MAX16935	15
MAX16993	16
MAX16990/2	18
MAX20021/2	19
MAX16936	21
MAX16961	22

Линейные

стабилизаторы напряжения

MAX15006/7	23
MAX8891/2	24
MAX16910	25

Источники

опорного напряжения

MAX6325/41/50	26
MAX6126	27
MAX6173/4/5/6/7	28
MAX6070/1	29
MAX6023	30
MAX6138	31

Управление питанием

MAX34462	32
MAX14920/1	33

Питание по Ethernet (PoE)

MAX5986A/B/MAX5987A	35
MAX5991A/B	36
MAX5988A/B	37

Драйверы трансформаторов

MAX253	39
MAX256	40
MAX258	41
MAX13253	42
MAX13256	43

Системы на кристалле (SoC)

для измерения

потребляемой энергии

MAX78630 + PPM	44
MAX78615 + LMU	45
78M6610 + PSU	46
78M6610 + LMU	47

Микросхемы

для заряда батарей

MAX8971	48
MAX17710	50
MAX8903A/B/C/D/E/G/H/J/N/Y	51

Драйверы MOSFET

MAX17601/2/3/4/5	52
MAX15070A/B	53
MAX5048C	54

Микросхемы защиты

MAX14575A/AL/B/C	55
MAX14571/2/3	56
MAX16126/7	57
MAX16128/9	58
MAX14626	59

Синхронный понижающий преобразователь с входным напряжением до 60 В и выходным током до 3,5 А

MAX17504

MAX17504 — высокоэффективный синхронный преобразователь напряжения с встроенным MOSFET и диапазоном входных напряжений 4,5...60 В. Значение выходного тока достигает 3,5 А при напряжении от 0,9 В до 0,9 $V_{вх}$. Предусмотрена встроенная частотная коррекция во всём диапазоне выходного напряжения, что исключает необходимость использования внешних компонентов. Погрешность выходного напряжения не превышает $\pm 1,1\%$ во всём диапазоне рабочих температур $-40...+125^\circ\text{C}$. **MAX17504** выпускается в 20-выводном корпусе TDFN размерами 5×5 мм с площадкой теплоотвода.

Особенностью **MAX17504** является возможность работы в режимах ЧИМ/ШИМ и прерывистого тока. Для уменьшения пусковых бросков входного тока предусмотрена возможность мягкого запуска. Имеется также вывод EN/UVLO, позволяющий включать преобразователь при требуемом уровне входного напряжения. Вывод RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком обеспечивает получение сигнала корректности выходного напряжения. Для защиты устройства от короткого замыкания выхода преобразователя и перегрузок по току предусмотрен переход в периодический режим работы.

Основные характеристики:

Исключение внешних компонентов и снижение общей цены преобразователя.

- Не требуется внешнего диода Шоттки — синхронный режим работы повышает КПД.
- Встроенные цепи компенсации обеспечивают стабильность во всём диапазоне выходных напряжений.
- Все конденсаторы — керамические.

Сокращение числа DC/DC-преобразователей.

- Широкий диапазон входных напряжений 4,5...60 В.
- Диапазон выходных напряжений 0,9 В...0,9 $V_{вх}$.
- Выходной ток до 3,5 А.
- Частота преобразования 200 кГц...2,2 МГц.
- 20-выводной корпус TQFN 5×5 мм.

Снижение рассеивания энергии.

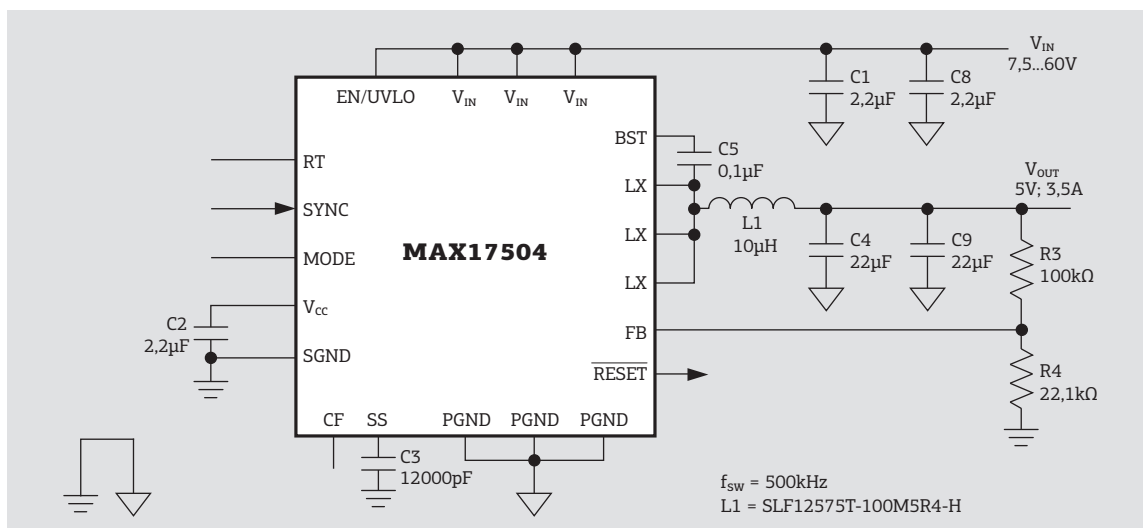
- Максимальный КПД > 90%.
- Ток в режиме блокировки 2,8 мА (тип.).

Надёжная работа в неблагоприятных условиях.

- Ограничение выходного тока за счёт включения периодического режима и автоматический перезапуск.
- Встроенный монитор выходного напряжения с выводом RESET (активный уровень — НИЗКИЙ, выход с открытым стоком).
- Программируемый с помощью внешних резисторов порог защиты от пониженного входного напряжения.
- Повышенная безопасность за счёт мягкого запуска.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^\circ\text{C}$.

Области применения:

- Базовые станции.
- Распределённые системы питания.
- Локальные источники питания общего назначения.
- Одноплатные системы с высоким напряжением питания.
- Промышленные источники питания.



Синхронный понижающий преобразователь с входным напряжением до 60 В и выходным током до 2,5 А

MAX17503

MAX17503 — высокоэффективный синхронный преобразователь напряжения с встроенным MOSFET и диапазоном входных напряжений 4,5...60 В. Значение выходного тока достигает 2,5 А при напряжении 0,9 В...0,9 $V_{вх}$. Предусмотрена встроенная частотная коррекция во всём диапазоне выходного напряжения, что исключает необходимость использования внешних компонентов. Погрешность выходного напряжения не превышает $\pm 1,1\%$ во всём диапазоне рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$. **MAX17503** выпускается в 20-выводном корпусе TDFN размерами 4×4 мм с площадкой теплоотвода.

Особенностью **MAX17503** является возможность работы в режимах ЧИМ/ШИМ и прерывистого тока. Для уменьшения пусковых бросков входного тока предусмотрена возможность мягкого запуска. Имеется также вывод EN/UVLO, позволяющий включать преобразователь при требуемом уровне входного напряжения. Вывод RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком обеспечивает получение сигнала корректности выходного напряжения. Для защиты устройства от короткого замыкания выхода преобразователя и перегрузок по току предусмотрен переход в периодический режим работы.

Основные характеристики:

Исключение внешних компонентов и снижение общей цены преобразователя.

- Не требуется внешнего диода Шоттки — синхронный режим работы повышает КПД.
- Встроенные цепи компенсации обеспечивают стабильность во всём диапазоне выходных напряжений.
- Все конденсаторы — керамические.

Сокращение числа DC/DC-преобразователей.

- Широкий диапазон входных напряжений 4,5...60 В.
- Диапазон выходных напряжений 0,9 В...0,9 $V_{вх}$.
- Выходной ток до 2,5 А.
- Частота преобразования 200 кГц...2,2 МГц.
- 20-выводной корпус TQFN 4×4 мм.

Снижение рассеивания энергии:

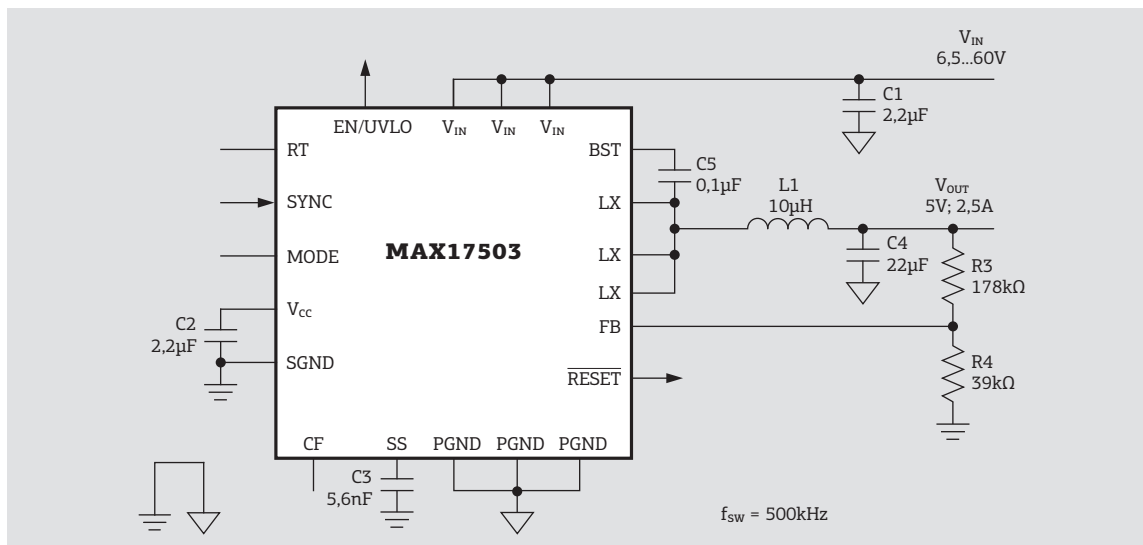
- Максимальный КПД > 90%.
- Ток в режиме блокировки 2,8 мкА (тип.).

Надёжная работа в неблагоприятных условиях:

- Ограничение выходного тока за счёт включения периодического режима и автоматический перезапуск.
- Встроенный монитор выходного напряжения с выводом RESET (активный уровень — НИЗКИЙ, выход с открытым стоком).
- Программируемый с помощью внешних резисторов порог защиты от пониженного входного напряжения.
- Повышенная безопасность за счёт мягкого запуска.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Области применения:

- Базовые станции.
- Распределённые системы питания.
- Локальные источники питания общего назначения.
- Одноплатные системы с высоким напряжением питания.
- Промышленные источники питания.



Синхронные понижающие преобразователи с входным напряжением до 60 В и выходным током до 500 мА/1 А

MAX17501 MAX17502

MAX17501 и MAX17502 представляют собой высокоэффективные синхронные понижающие преобразователи с встроенным MOSFET и диапазоном входных напряжений 4,5...60 В, разработанные для широких областей применения. Значение выходного тока этих преобразователей достигает 500 мА (MAX17501) и 1 А (MAX17502) при напряжении 0,9 В...0,9 V_{вх}. Погрешность выходного напряжения не превышает ±1,7% во всём диапазоне рабочих температур -40...+125°C. MAX17501 и MAX17502 производятся в миниатюрном 10-выводном корпусе TDFN размерами 3×2 мм с площадкой теплоотвода.

Особенностью MAX17501 и MAX17502 является использование ШИМ с управлением по пиковому току. Для уменьшения пусковых бросков входного тока предусмотрена возможность мягкого запуска. Имеется также вывод EN/UVLO, позволяющий включать преобразователь при требуемом уровне входного напряжения. Вывод RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком обеспечивает получение сигнала корректности выходного напряжения. Для защиты устройства от короткого замыкания выхода преобразователя и токовых перегрузок предусмотрен переход в периодический режим работы.

Основные характеристики:

Исключение внешних компонентов и снижение общей цены преобразователя.

- Не требуется внешнего диода Шоттки — синхронный режим работы повышает КПД.
- Встроенные цепи компенсации и делитель с обратной связью для выходов 3,3 и 5 В.
- Все конденсаторы — керамические.

Сокращение числа DC/DC-преобразователей.

- Широкий диапазон входных напряжений 4,5...60 В.
- Диапазон выходных напряжений 0,9 В...0,92 V_{вх}.
- Выходной ток до 500 мА и 1 А.
- Частота преобразования 300 кГц и 600 кГц.
- 10-выводной корпус TDFN 3×3 мм.

Снижение рассеивания энергии.

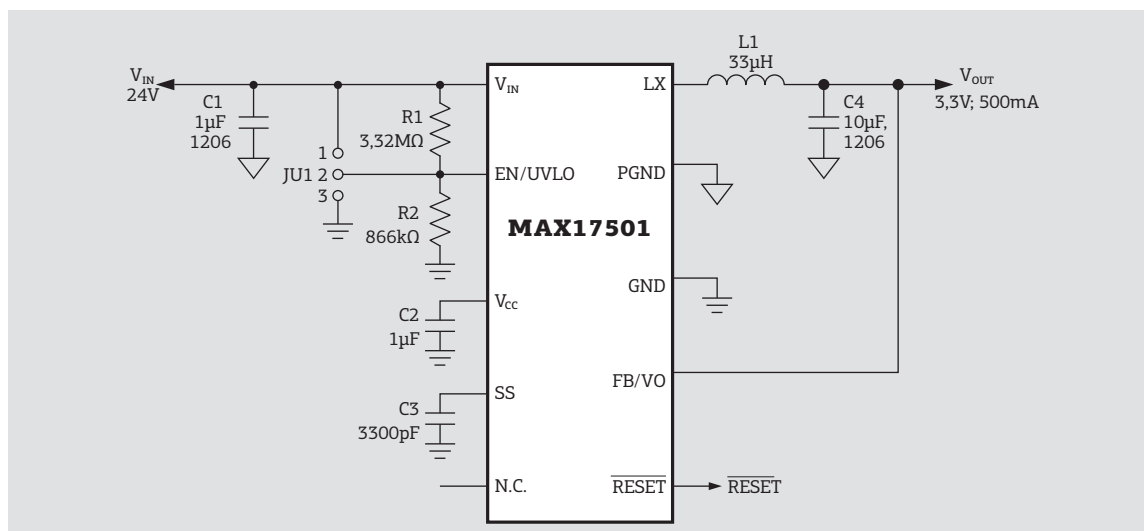
- Максимальный КПД > 90%.
- Ток в режиме блокировки 0,9 мА (тип.).

Надёжная работа в неблагоприятных условиях.

- Ограничение выходного тока за счёт включения периодического режима и автоматический перезапуск.
- Встроенный монитор выходного напряжения с выводом RESET (активный уровень — НИЗКИЙ, выход с открытым стоком).
- Программируемый с помощью внешних резисторов порог защиты от пониженного входного напряжения.
- Повышенная безопасность за счёт мягкого запуска;
- Диапазон рабочих температур -40...+125°C.

Области применения:

- Автомобильная электроника.
- Базовые станции, телекоммуникация, оборудование для голосовой связи через интернет (VOIP).
- Устройства с батарейным питанием.
- Локальные источники питания общего назначения;
- Домашние кинотеатры.
- Системы управления промышленными процессами.



Сверхминиатюрный высоковольтный синхронный понижающий преобразователь с входным напряжением до 60 В и выходным током до 300 мА

MAX15062

MAX15062 — высокоэффективный синхронный преобразователь напряжения с встроенным MOSFET и диапазоном входных напряжений 4,5...60 В. Значение выходного тока достигает 300 мА при напряжениях 3,3 В (**MAX15062A**), 5 В (**MAX15062B**) и 0,9 В...0,89 В_{вх} (**MAX15062C**). **MAX15062** выпускается в миниатюрном 8-выводном корпусе TDFN размерами 2×2 мм.

Особенностью **MAX15062** является возможность работы в режимах ЧИМ/ШИМ с управлением по пиковому току. Для уменьшения пусковых бросков входного тока предусмотрена возможность мягкого запуска. Имеется также вывод EN/UVLO, позволяющий включать преобразователь при требуемом уровне входного напряжения. Вывод RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком обеспечивает получение сигнала корректности выходного напряжения. Для защиты устройства от короткого замыкания выхода преобразователя и перегрузок по току предусмотрен переход в периодический режим работы.

Основные характеристики:

Исключение внешних компонентов и снижение общей цены преобразователя.

- Не требуется внешнего диода Шоттки — синхронный режим работы повышает КПД.
- Встроенные цепи компенсации обеспечивают стабильность во всём диапазоне выходных напряжений.
- Встроенные делители для получения фиксированных выходных напряжений 3,3 В или 5 В.
- Встроенная цепь мягкого запуска.
- Все конденсаторы — керамические.

Сокращение числа DC/DC-преобразователей.

- Широкий диапазон входных напряжений 4,5...60 В.
- Возможность выбора версии с фиксированным значением выходного напряжения 3,3 В или 5 В.
- Возможность выбора версии с диапазоном выходных напряжений 0,9 В...0,89 В_{вх}.
- Выходной ток до 300 мА.
- Режимы работы ЧИМ/ШИМ.

Снижение рассеивания энергии.

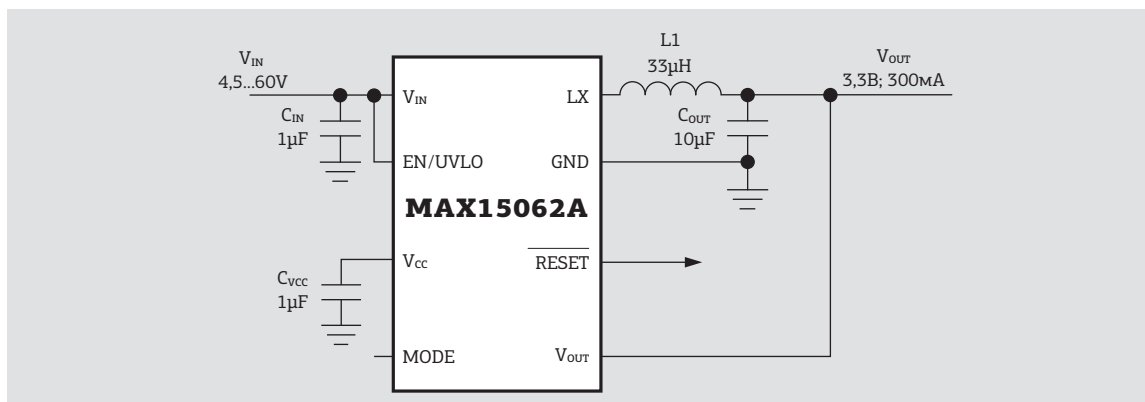
- Максимальный КПД — 92%.
- Режим работы ЧИМ для повышения КПД при малой нагрузке.
- Ток в режиме блокировки 2,2 мА (тип.).

Надёжная работа в неблагоприятных условиях:

- Ограничение выходного тока за счёт включения периодического режима и автоматический перезапуск.
- Встроенный монитор выходного напряжения с выводом RESET (активный уровень — НИЗКИЙ, выход с открытым стоком).
- Программируемый порог защиты EN/UVLO.
- Повышенная безопасность за счёт мягкого запуска.
- Защита от перегрева.
- Диапазон рабочих температур –40...+125°C.

Области применения:

- Токосные петли 4...20 мА.
- Локальные источники питания общего назначения.
- Замена высоковольтных линейных стабилизаторов.
- Промышленные датчики.
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC) и другие системы автоматизации зданий (BAS).
- Управление технологическими процессами.



Высокоэффективная ИС для управления питанием приборов от двух литиевых элементов

MAX8904

В состав **MAX8904** входят пять понижающих преобразователей (на 1,2; 1,8; 3,3; 5 В и с регулировкой выходного напряжения) с внутренними MOSFET с погрешностью напряжения 1..3% для питания ядер процессора, памяти, цепей ввода/вывода и других узлов аппаратуры. Подсветка ЖК-дисплея поддерживается повышающим преобразователем, обеспечивающим ток 35 мА для питания 8 белых светодиодов. Этот преобразователь может быть сконфигурирован как 6-битный программируемый источник напряжения с выходным током до 63 мА. Встроенный MOSFET с ограничением тока 500 мА позволяет управлять входной мощностью внешних периферийных устройств.

MAX8904 управляет внешним n-канальным MOSFET, используемым для защиты от превышения входным напряжением максимально допустимого значения (13,5 В тип.), и p-канальным MOSFET, используемым для защиты от переполюсовки входного напряжения (до -28 В). Контроль входного тока системы выполняется с помощью внутреннего токоизмерительного усилителя с дифференциальными входами и выходным напряжением, диапазон изменения которого составляет 0...1,2 В.

Интерфейс I²C (400 кГц) позволяет установить выходное напряжение регулируемого понижающего и повышающего преобразователя (в режиме генератора напряжения), выходной ток повышающего преобразователя (в режиме работы генератора тока), управление GPIO, включение/выключение регулируемого понижающего преобразователя, понижающего преобразователя на 5 В, повышающего преобразователя и токоизмерительного блока.

Интерфейс I²C также активирует хост-процессор для считывания данных с внутреннего регистра статуса ошибки, создавая прерывание НИЗКИМ уровнем на выходе FLT **MAX8904**, которое возникает при ошибке.

Вход SHDN (активный уровень — НИЗКИЙ) позволяет выключить предварительно выбранные через шину I²C преобразователи немедленно при отключении питания, тем самым обеспечивая экономию времени для завершения работы программы. В состав **MAX8904** входит также компаратор (выход с открытым стоком, активный уровень — НИЗКИЙ) с внутренним ИОН на 1,25 В. Вход PWREN служит для включения стандартных напряжений 1,2; 1,8; 3,3 и 5 В.

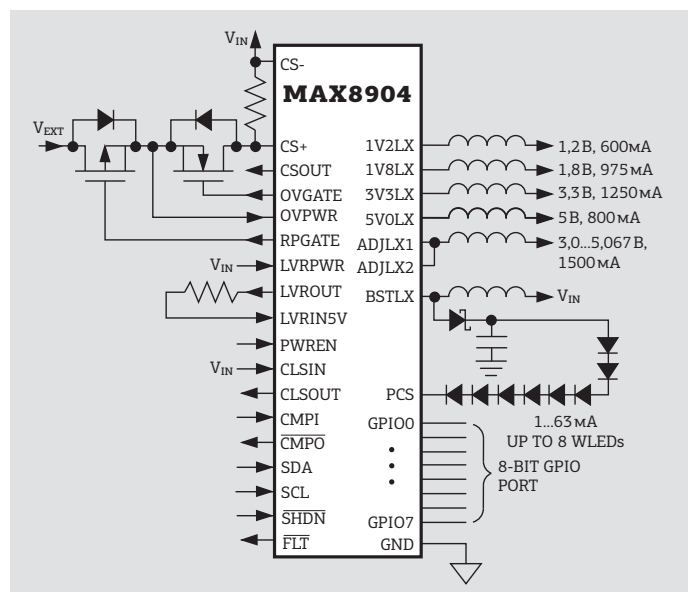
MAX8904 выпускается в корпусе TQFN (7×7 мм) с 56 выводами.

Основные характеристики:

- Диапазон входных напряжений: 3,4...13,2 В.
- Синхронные понижающие преобразователи с частотой 1 МГц и КПД свыше 90%.
- Преобразователи на 1,2 и 1,8 В с регулируемым выходным напряжением работают в противофазе с преобразователями на 3,3 и 5 В.
- Повышающий преобразователь с частотой 667 кГц и выходным напряжением до 32 В позволяет управлять белыми светодиодами числом до 8 шт.
- Мягкий запуск и защита от короткого замыкания у всех преобразователей.
- Защита от повышенного входного напряжения и его переполюсовки.
- Таймер задержки на 250 мс срабатывания защиты от перегрузки и короткого замыкания.
- Последовательный интерфейс I²C для управления.
- Ток потребления в дежурном режиме < 15 мкА во всём диапазоне рабочих напряжений и температур.
- Компактный корпус TQFN (7×7 мм) с 56 выводами.

Области применения:

- Цифровые зеркальные фотоаппараты.
- Цифровые видеокамеры.
- Торговые терминалы.
- Мобильные ПК.



Повышающий/обратноходовой AC/DC- и DC/DC-преобразователь

MAX17498A
MAX17498B
MAX17498C

Схема типового
применения — на с. 9

Преобразователи Maxim Integrated с режимом управления по пиковому току позволяют создавать компактные, недорогие и функционально гибкие источники питания изолированного и неизолированного типов.

MAX17498A/B/C — обратноходовые/повышающие преобразователи напряжения с режимом управления по току, фиксированной рабочей частотой и минимальным числом внешних компонентов. В их состав входят все узлы управления, необходимые для конструирования изолированных и неизолированных источников питания с широким диапазоном входных напряжений. **MAX17498A** имеет схему защиты от пониженного и повышенного входных напряжений с порогами срабатывания, оптимизированными для работы с сетевым напряжением в пределах 85...265 В. У преобразователей **MAX17498B/C** пороги срабатывания защиты соответствуют применению в низковольтных DC/DC-преобразователях.

Рабочая частота у обратноходовых преобразователей на **MAX17498A/C** составляет 250 кГц, в то время как у обратноходовых и повышающих преобразователей на **MAX17498B** — 500 кГц. Эти частоты позволяют использовать миниатюрные пассивные элементы, что обеспечивает компактность и низкую цену источников питания. Вход EN/UVLO позволяет запускать преобразователь при точно заданном входном напряжении, а также может быть использован как вывод включения/выключения. Вход OVI обеспечивает включение схемы защиты от повышенного входного напряжения, которая выключает преобразователь при превышении входным постоянным напряжением заданного значения.

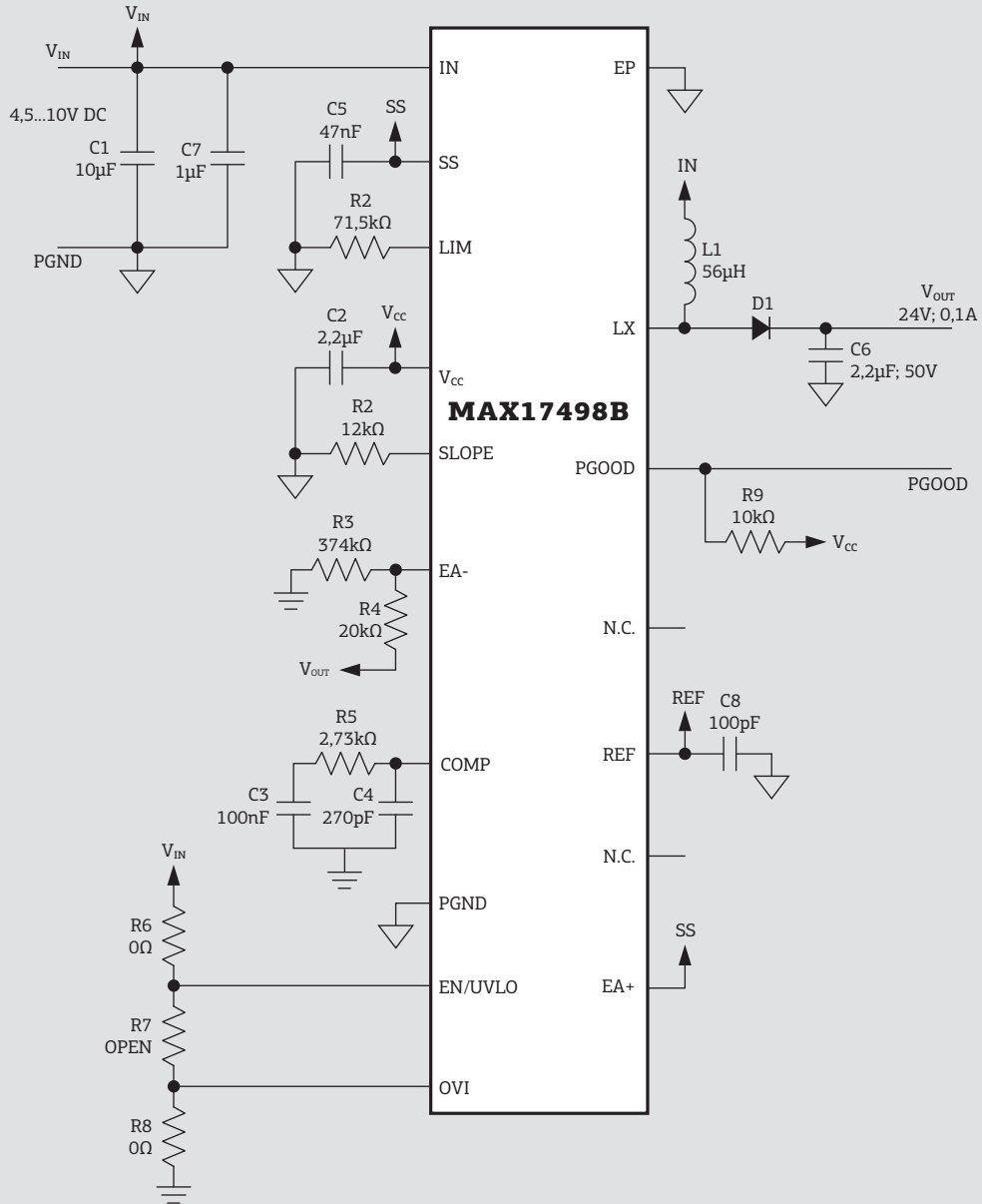
В состав микросхем Maxim Integrated входят гибкий усилитель сигнала ошибки и точный ИОН, которые позволяют регулировать выходное напряжение преобразователя как положительной, так и отрицательной полярности. Программируемый порог ограничения тока обеспечивает защиту первичного МОП-ключа. **MAX17498B** имеет максимальное значение рабочего цикла 92% и программируемую компенсацию скорости нарастания напряжения, позволяющую оптимизировать характеристики цепи управления. У преобразователей **MAX17498A/C** максимальное значение рабочего цикла составляет 49%. Они имеют фиксированную внутреннюю компенсацию скорости нарастания напряжения для оптимизации характеристики цепи управления. Приборы имеют вывод PGOOD с открытым стоком, высокоимпеданное состояние которого используется для индикации правильной работы преобразователя. Вывод SS позволяет программировать время мягкого запуска преобразователя. Режим работы с пропуском тактов обеспечивает защиту преобразователя от перегрузок по току и перегрева за счёт уменьшения рассеиваемой на преобразователе мощности. Приборы выпускаются в корпусе TQFN размерами 3×3 мм с 16 выводами и расстоянием между выводами 0,5 мм.

Основные характеристики:

- Обратноходовой/повышающий преобразователь с режимом управления по пиковому току.
- Режим управления по току обеспечивает превосходный отклик на переходные процессы.
- Фиксированная рабочая частота.
- Гибкий усилитель сигнала ошибки, позволяющий регулировать выходное напряжение преобразователя как положительной, так и отрицательной полярности.
- Программируемый мягкий запуск, уменьшающий пусковые броски тока.
- Программируемый мягкий запуск по току или напряжению.
- Вывод PGOOD для индикации правильной работы преобразователя.
- Уменьшение рассеиваемой мощности при авариях.
- Программируемое ограничение тока.
- Защита от повышенного входного напряжения.
- Оптимизированные характеристики управления.
- n-канальный MOSFET на 65 В с сопротивлением канала 175 мОм обеспечивает КПД свыше 80%.
- Миниатюрный корпус TQFN размерами 3×3 мм с 16 выводами.

Области применения:

- Первичные AC/DC-преобразователи для промышленного оборудования (изолированные и неизолированные).
- Источники питания телекоммуникационного оборудования.
- Промышленные обратноходовые и повышающие преобразователи с широким диапазоном входного постоянного напряжения.



AC/DC- и DC/DC-преобразователь с управлением по пиковому току

MAX17497A MAX17497B

Схема типового
применения — на с. 11

Оптимизированный контроллер **MAX17497** с несколькими выходами разработан специально для интеллектуальных счётчиков. Он удовлетворяет всем требованиям к питанию коммуникационных и метрологических плат в интеллектуальных счётчиках.

В **MAX17497** интегрирована схема управления неизолированными обратноходовыми источниками питания с универсальным входом (от 85 до 265 В). Кроме того, в цепь вторичной обмотки добавлен синхронный понижающий стабилизатор со встроенными силовыми MOSFET. Все эти интегрированные функции обеспечивают питание драйвера PLC (обмен данными по линиям электросети) или РЧ-приёмопередатчика, PLC/РЧ-модема (2,5/3,3 В), реле-прерывателя цепи, а также высокостабильное питание чувствительных метрологических и прикладных систем на кристалле (SoC).

Контроллер **MAX17497** обеспечивает исключительный уровень гибкости проектирования. Разработчик может конфигурировать устройство для питания интеллектуального счётчика независимо от коммуникационной схемы.

Рабочая частота обратноходового преобразователя (250/500 кГц) лежит вне диапазона частот, используемых интеллектуальным счётчиком для обмена данными. Таким образом, исключаются частотные помехи и обеспечиваются надёжные рабочие характеристики. Благодаря высокому значению рабочих частот обратноходового преобразователя и наличию понижающего стабилизатора во вторичной обмотке удаётся оптимизировать моточные изделия и компоненты фильтра в интеллектуальном счётчике.

Наряду с защитными функциями контроллер **MAX17497** предоставляет пользователю возможность задавать различные пороговые значения, что повышает общий уровень надёжности и точности системы. Возможно программирование отключения преобразователя при недостаточном напряжении питания (UVLO), а также при перенапряжении. Для большей безопасности системы предусмотрены защита от перегрева и от короткого замыкания, а также сигнал power-ok.

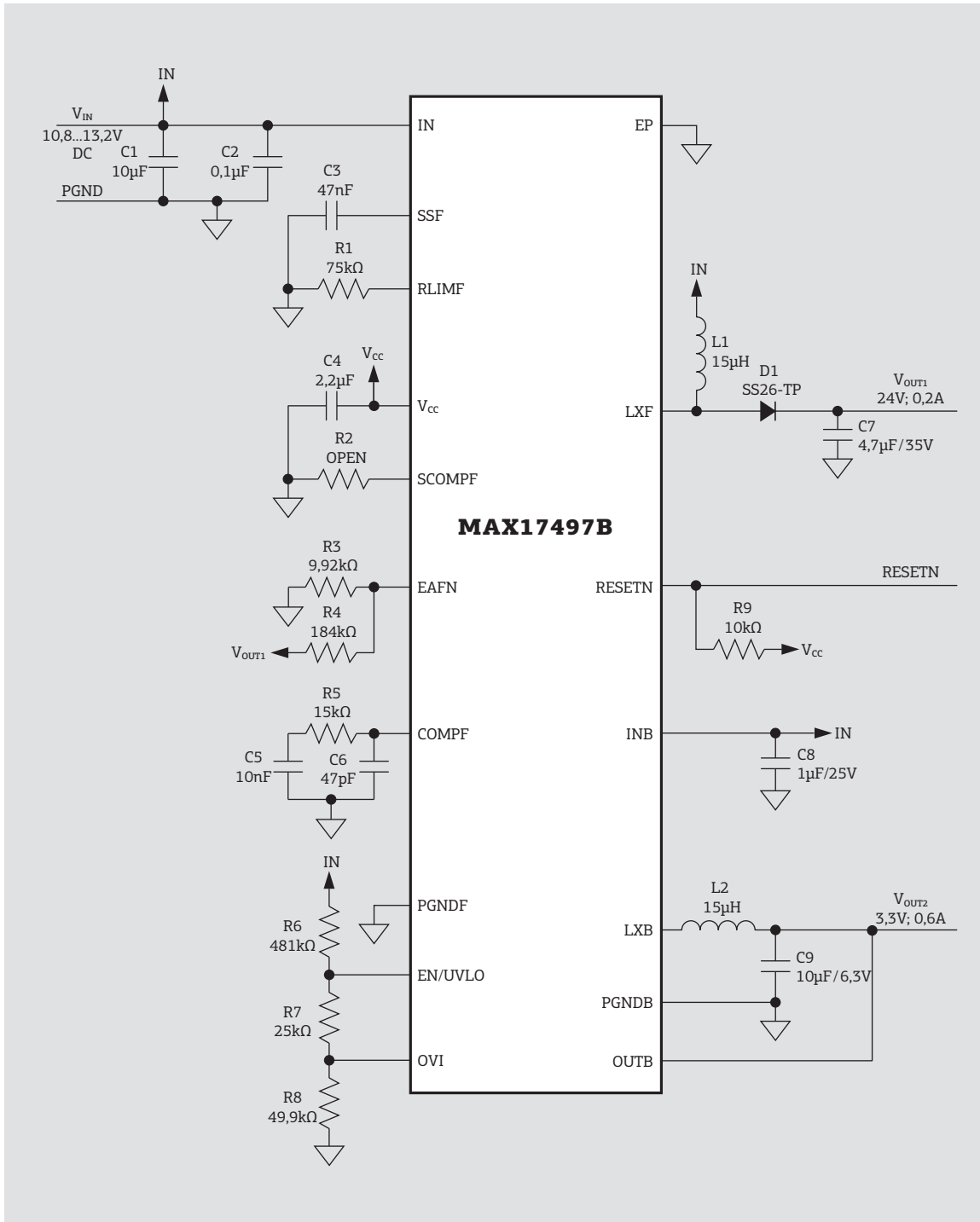
Микросхемы выпускаются в корпусе TQFN размерами 3×3 мм с 16 выводами, расстояние между которыми составляет 0,5 мм.

Основные характеристики:

- Обратноходовой/повышающий преобразователь с понижающим преобразователем, имеющим внутреннюю компенсацию.
- Не требуется токоизмерительного резистора.
- компактный корпус TQFN размерами 3×3 мм с 16 выводами.
- Частота переключения 250 кГц в версии для сетевых преобразователей напряжения минимизирует помехи на радиочастотах в интеллектуальных измерительных системах.
- Программируемый мягкий запуск повышающего преобразователя.
- Встроенный цифровой мягкий запуск понижающего преобразователя.
- Режим с пропуском тактов при перегрузке по току.
- Блокировка с гистерезисом при перегреве.
- Программируемое ограничение тока в обратноходовом/повышающем преобразователе.
- Защита от повышенного входного напряжения.
- Программируемая компенсация для обратноходового/повышающего преобразователя обеспечивает максимальный запас по фазовой устойчивости.
- n-канальный MOSFET на 65 В с сопротивлением канала 150 мОм обеспечивает КПД свыше 80%.
- Понижающий преобразователь с выходным напряжением 3,3 В имеет КПД выше 90%.

Области применения:

- Источники питания AC/DC для интеллектуальных измерительных приборов.
- Универсальные источники питания AC/DC.
- Промышленные обратноходовые и повышающие преобразователи с широким диапазоном входного постоянного напряжения.



Повышающие преобразователи с малым током потребления

MAX1674 MAX1675 MAX1676

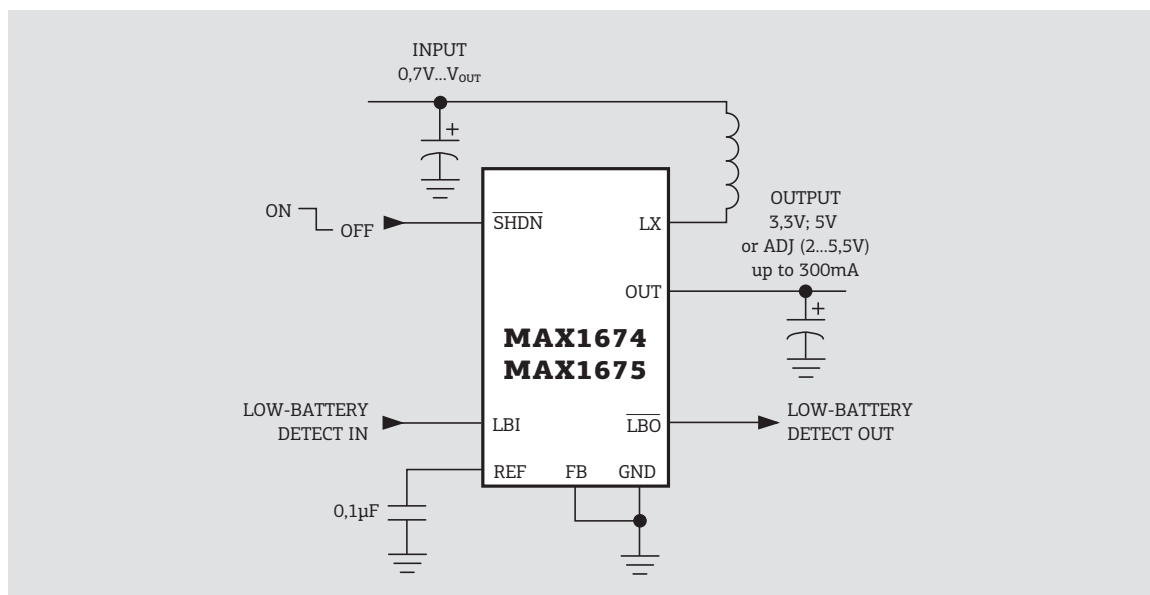
MAX1674/5/6 представляют собой высокоэффективные повышающие преобразователи напряжения в компактных корпусах μ MAX. Их особенностью является наличие встроенного синхронного выпрямителя, который повышает КПД и позволяет уменьшить размеры преобразователя и его стоимость за счёт исключения необходимости использования внешнего диода Шоттки. Без нагрузки ток потребления составляет всего 16 мкА. Диапазон входного напряжения от 0,7 В до $V_{\text{вых}}$ при диапазоне выходного напряжения 2...5,5 В. Гарантированный запуск при входном напряжении от 1,1 В. MAX1674/5/6 имеют встроенный n-канальный MOSFET с сопротивлением 0,3 Ом. Порог ограничения тока преобразователя MAX1674 равен 1 А. Для преобразователя MAX1675 значение порога составляет 0,5 А, что позволяет применять дроссель меньшего размера. MAX1676 включает в себя функции регулируемого ограничения тока и цепь для снижения вибраций в дросселе. MAX1674/5 выпускаются в 8-выводном корпусе μ MAX, а MAX1676 — в 10-выводном корпусе μ MAX.

Основные характеристики:

- КПД составляет 94% при выходном токе 200 мА.
- Ток потребления без нагрузки 16 мкА.
- Встроенный синхронный выпрямитель (не требуется внешнего диода Шоттки).
- Ток потребления в режиме блокировки — 1 мкА.
- Детектирование разряда батареи.
- Функция снижения вибраций в дросселе (MAX1676).

Области применения:

- Устройства с батарейным питанием.
- Портативные компьютеры.
- Медицинское оборудование.
- Пейджеры.
- КПК.
- Радиочастотные метки.
- Беспроводные телефоны.



Силовой модуль с высоким КПД, входным напряжением 2,4...5,5 В и выходным током до 5 А

MAX17515

MAX17515 — понижающий преобразователь напряжения с фиксированной рабочей частотой, в корпусе SiP (system-in-package), с диапазоном входного напряжения 2,4...5,5 В и выходным током до 5 А. В состав прибора входят контроллер импульсного преобразователя, два n-канальных силовых MOSFET-ключа, полностью экранированный дроссель и компоненты частотной коррекции. Выходное напряжение программируемое, от 0,75 до 3,6 В. Высокий уровень интеграции значительно упрощает конструирование, уменьшает производственные риски и обеспечивает решение по типу Plug&Play («подключай и работай»), сокращая время выхода новой продукции на рынок.

При фиксированной рабочей частоте 1 МГц на входе и выходе требуются конденсаторы малого размера. Усилитель ошибки с фиксированным коэффициентом усиления обеспечивает точное значение выходного напряжения при изменениях выходного тока. Встроенная цифровая схема мягкого запуска ограничивает пусковой бросок тока. При малом токе нагрузки для увеличения КПД прибор переходит в режим с пропуском рабочих тактов.

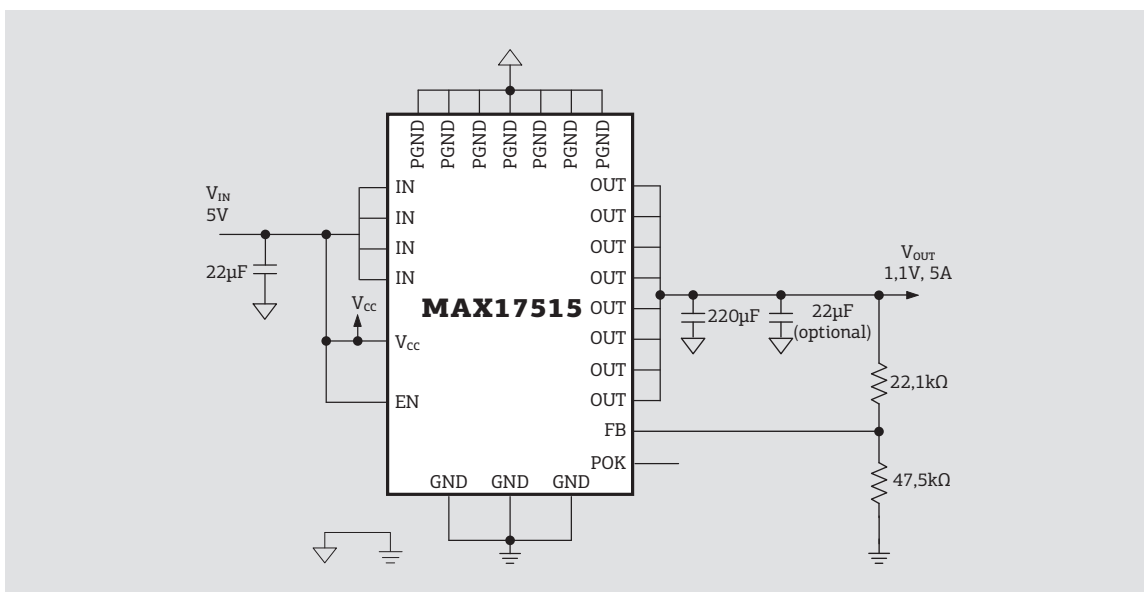
Приборы выпускаются в 28-выводном корпусе SiP с улучшенными тепловыми характеристиками, размеры корпуса составляют 10×6,5×2,8 мм. Диапазон рабочих температур –40...+85°C.

Основные характеристики:

- Готовый импульсный преобразователь в одном корпусе.
- Диапазон входного напряжения 2,4...5,5 В;
- Программируемое выходное напряжение 0,75...3,6 В.
- Автоматический переход в режим с пропуском рабочих тактов при малом токе нагрузки.
- Защитные функции: защита от повышенного и пониженного выходного напряжения; защита от перегрева; ограничение пикового тока.
- Вход блокировки.
- Максимальный КПД до 94%.
- Выход монитора выходного напряжения.
- Мягкий запуск.
- Блокировка с высоким импедансом.
- Ток потребления в режиме блокировки < 1 мкА.
- Соответствует требованиям стандарта EN55022 (CISPR22) Class B по электромагнитному излучению и помехам.

Области применения:

- Оборудование для автоматизированных испытаний.
- Источники питания базовых станций.
- Расположенные вблизи нагрузки преобразователи напряжения для FPGA и DSP.
- Оборудование для управления производственными процессами.
- Медицинское оборудование.
- Серверы.



Понижающий преобразователь напряжения с входным напряжением до 36 В, выходным током до 300 мА и током потребления без нагрузки 1,1 мкА

MAX16956

MAX16956 — синхронный понижающий преобразователь напряжения с режимом управления по току, с встроенными верхним и нижним MOSFET-ключами. Прибор позволяет получать выходной ток до 300 мА. Диапазон входного напряжения 3,5...36 В. Ток потребления без нагрузки для версии с фиксированным выходным напряжением составляет всего 1,1 мкА. Монитор выходного напряжения имеет выход RESET (активный уровень — НИЗКИЙ). Преобразователь способен работать при коэффициенте заполнения 97%, что делает его идеальным для применения в автомобильной электронике благодаря сохранению работоспособности даже в условиях запуска двигателя на морозе.

Приборы выпускаются в версиях с регулируемым и с фиксированным выходным напряжением 3,3 В и 5 В. Рабочая частота фиксированная, 2,1 МГц, что позволяет применять миниатюрные внешние компоненты, снижает пульсации выходного напряжения и минимизирует радиопомехи в диапазоне АМ. Прибор способен работать как в режиме ШИМ, так и в режиме с пропуском рабочих тактов, со сверхмалым током потребления в отсутствие нагрузки (1,1 мкА). Для минимизации электромагнитного излучения на заказ могут быть поставлены приборы, работающие в режиме расширения спектра.

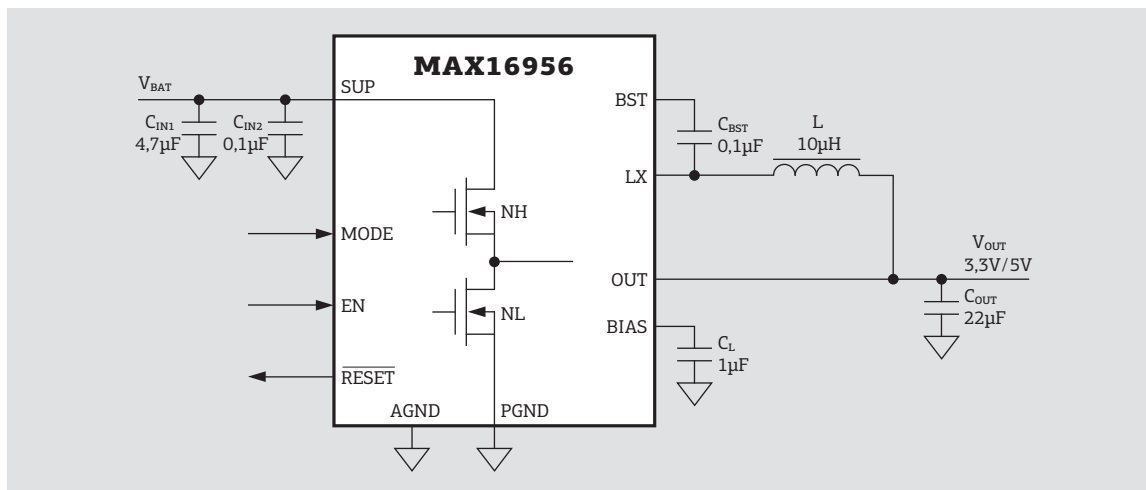
MAX16956 выпускается в 10-выводном корпусе μ MAX® размерами 3×3 мм. Диапазон рабочих температур **MAX16956** составляет -40...+125°C, что соответствует требованиям, предъявляемым к автомобильной электронике, и стандарту АЕС-Q100.

Основные характеристики:

- Диапазон входного напряжения 3,5...36 В (устойчивость к броскам до 42 В).
- Выходной ток до 300 мА.
- Ток потребления без нагрузки 1,1 мкА (только для версий с фиксированным выходным напряжением).
- Рабочая частота 2,1 МГц.
- Имеется опция расширения спектра помех.
- Защита от короткого замыкания и от перегрева.
- Встроенная схема мягкого запуска за 5,4 мс.
- Выходное напряжение фиксированное (5 В, 3,3 В) или регулируемое в пределах 1...10 В.
- Максимальный рабочий цикл 97%.
- Структура с управлением по току.

Области применения:

- Бортовые автомобильные компьютеры.
- Распределённые системы питания.
- Располагаемые вблизи нагрузки преобразователи напряжения.



Понижающий преобразователь напряжения с рабочей частотой 2,2 МГц, входным напряжением до 36 В и выходным током до 3,5 А

MAX16935

Схема типового применения — на с. 17

MAX16935 представляет собой понижающий преобразователь напряжения с режимом управления по току, с выходным током до 3,5 А и встроенными верхним и нижним MOSFET-ключами. Для повышения КПД в преобразователе предусмотрено использование внешнего диода Шоттки. При малых токах нагрузки нижний MOSFET обеспечивает работу преобразователя в режиме ШИМ с фиксированной частотой переключения. Диапазон входного напряжения составляет от 3,5 до 36 В, ток потребления в отсутствии нагрузки — 28 мкА. Частота переключения программируется с помощью внешнего резистора в пределах от 220 кГц до 2,2 МГц и может быть синхронизирована внешним тактовым сигналом. Выходное напряжение может быть либо фиксированным (5 В), либо регулируемым в пределах 1...10 В. Широкий диапазон входного напряжения и возможность работы с коэффициентом заполнения 98% при переходных процессах во время включения делают этот прибор идеальным для применения в автомобильной и промышленной электронике.

При малых токах нагрузки логический вход FSYNC позволяет выбрать либо режим с пропуском рабочих тактов для уменьшения тока потребления, либо режим ШИМ с фиксированной рабочей частотой для устранения вариаций частоты и уменьшения ЭМИ. Режим ШИМ с фиксированной рабочей частотой особенно полезен в источниках питания, применяемых для РЧ приёмопередатчиков, когда необходимо тщательное управление излучаемыми помехами. К особенностям защитных функций относятся поцикловое ограничение тока и блокировка при перегреве с перезапуском. Кроме того, в состав прибора входит монитор выходного напряжения, упрощающий процесс последовательного включения нескольких источников питания, имеется тактовый выход SYNCOUT со сдвигом фазы сигналов на 180° относительно сигналов встроенного генератора для обеспечения каскадирования источников питания с несколькими приборами.

Диапазон рабочих температур составляет -40...+125°C. Приборы выпускаются в 16-выводных корпусах TSSOP-EP.

Основные характеристики:

- Диапазон входного напряжения 3,5...36 В (устойчивость к броскам до 42 В).
- Встроенный верхний ключ с током до 3,5 А.
- Усовершенствованная структура управления по току.
- Выходное напряжение фиксированное (5 В ± 2%) или регулируемое в пределах 1...10 В.
- Рабочая частота 220 кГц...2,2 МГц и три режима работы:
 - I. с пропуском рабочих тактов и током потребления 28 мкА без нагрузки;
 - II. с фиксированной рабочей частотой;
 - III. с внешней синхронизацией.
- Частотная модуляция для расширения спектра, что снижает уровень помех.
- Автоматическая подстройка скорости нарастания напряжения на выходе LX для достижения оптимального КПД в диапазоне рабочих частот.
- Тактовый выход SYNCOUT со сдвигом фазы на 180°.
- Малое число внешних компонентов.
- Выход монитора выходного напряжения.
- Вход блокировки с уровнями управления 3,3...42 В.
- Блокировка при перегреве.
- Диапазон рабочих температур -40...+125°C, отвечающий требованиям промышленности и автомобильной электроники.
- Соответствует требованиям стандарта AEC-Q100.

Области применения:

- Распределённые системы питания.
- Навигационные устройства и радиоприёмники.
- располагаемые вблизи нагрузки преобразователи напряжения.

Контроллер понижающего преобразователя напряжения и два понижающих преобразователя

MAX16993

Схема типового применения — на с. 17

ИС MAX16993 предназначена для построения многоканальных понижающих преобразователей напряжения для автомобильной электроники с рабочей частотой 2,1 МГц. В состав прибора входят один высоковольтный контроллер понижающего преобразователя и два понижающих преобразователя, питание на которые подаётся с выхода высоковольтного преобразователя. Питание на первый преобразователь напряжения поступает прямо с аккумулятора автомобиля. Без нагрузки MAX16993 потребляет всего 30 мкА.

Высоковольтный контроллер синхронного понижающего преобразователя может работать с входным напряжением до 36 В и выдерживает броски до 42 В. Имеется возможность выбора рабочей частоты 2,1 МГц или частоты, установленной при производстве (1,05 МГц, 525, 420 или 350 кГц). Встроенные синхронные вторичные преобразователи напряжения имеют выходные токи до 3 А.

Вход SSEN предназначен для активации режима работы с расширением спектра, снижающим ЭМИ. Вывод SYNC I/O может быть использован как вход управления внешними тактовыми сигналами или как выход встроенного генератора. Имеются схемы защиты от перегрева и перегрузки по току. Каждый преобразователь имеет выход RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) и вход блокировки.

MAX16993 выпускается в 32-выводных корпусах TQFN-EP и QFND-EP. Диапазон рабочих температур MAX16993 составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

Высоковольтный контроллер понижающего преобразователя.

- Диапазон входного напряжения 3,5...36 В.
- Устойчивость к броскам до 42 В.
- Выходное напряжение: фиксированное, выбираемое коммутацией выводов или регулируемое с помощью резистивного делителя.
- Рабочая частота 350 кГц...2,1 МГц.
- Ток потребления в режиме блокировки 30 мкА.

Два понижающих преобразователя с рабочей частотой 2,1 МГц.

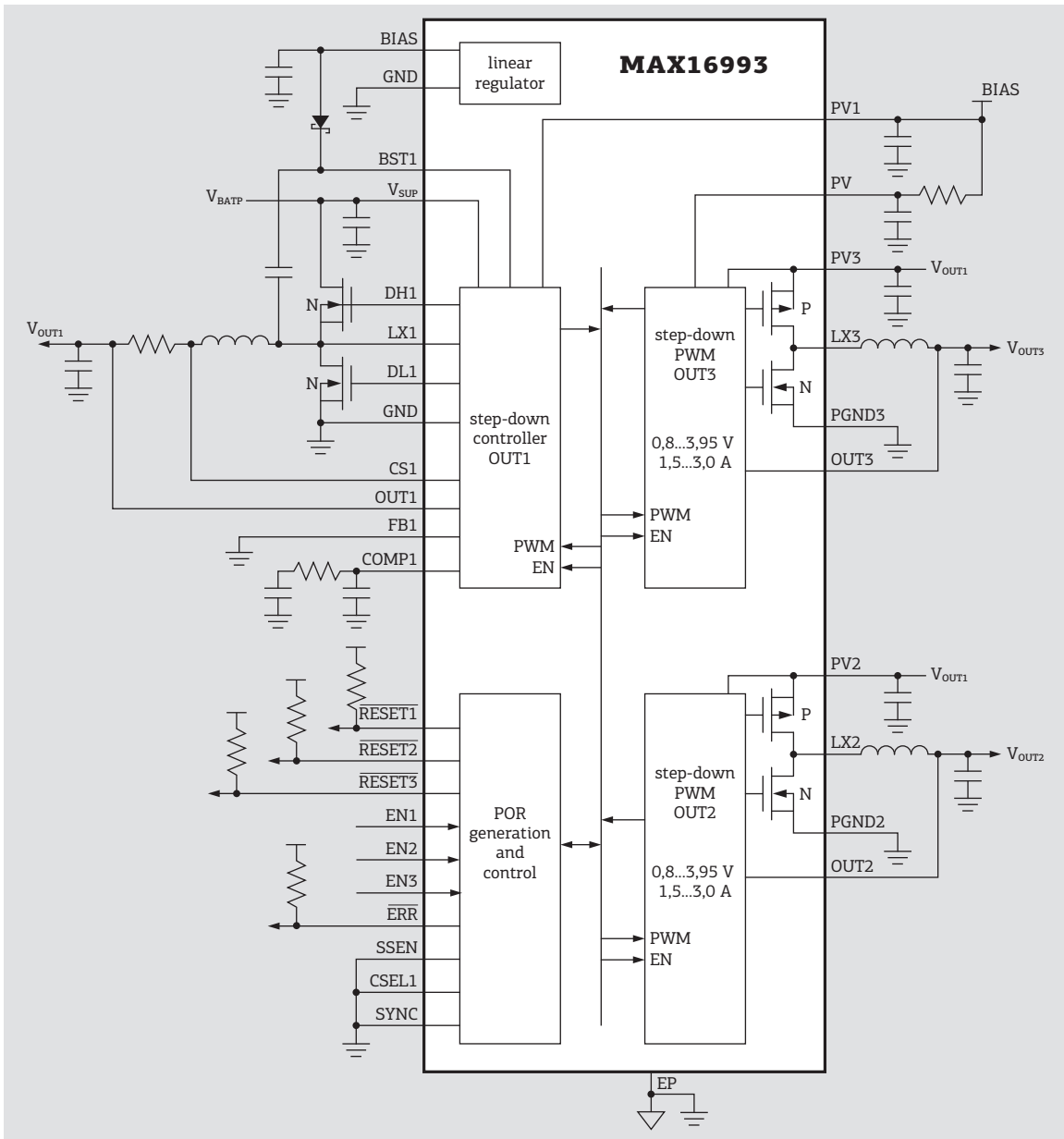
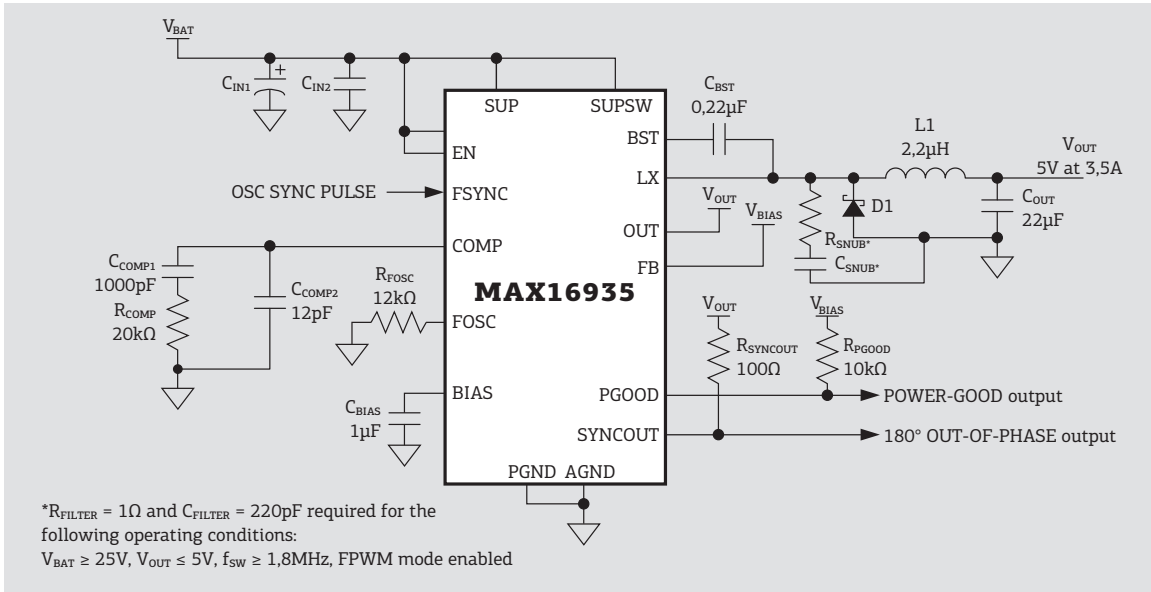
- Напряжение питания подаётся с выхода первичного преобразователя.
- Встроенные MOSFET с током до 3 А.
- Фиксированное или регулируемое выходное напряжение 0,8...3,95 В.
- Противофазная работа преобразователей.

А также:

- Раздельные входы блокировки.
- Раздельные выходы RESET (активный уровень — НИЗКИЙ).
- Выход индикации перегрева.
- Режим ШИМ и режим с пропуском рабочих тактов.
- Защита от перегрева и короткого замыкания.
- 32-выводные корпуса TQFN-EP (5×5×0,75 мм) и QFND-EP (5×5×0,8 мм)
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Области применения:

- Автомобильная электроника.
- Промышленное оборудование.



Контроллер преобразователя напряжения Boost/SEPIC с рабочей частотой до 2,5 МГц для автомобильной электроники

MAX16990 MAX16992

MAX16990/MAX16992 представляют собой высокоэффективные ШИМ-контроллеры с режимом управления по току для преобразователей напряжения как повышающего (Boost), так и повышающего/понижающего типа с несимметрично нагруженной первичной индуктивностью (SEPIC). Ток потребления в режиме блокировки составляет 4 мкА (тип.). Диапазон входного напряжения 4,5...36 В делает эти приборы идеальными для применения в автомобильной электронике в составе предварительного повышающего преобразователя или преобразователя типа SEPIC и для питания мощных светодиодов в первичном повышающем преобразователе напряжения. Встроенный линейный стабилизатор с выходным напряжением 5 В позволяет приборам MAX16990/MAX16992 работать непосредственно от автомобильного аккумулятора. Диапазон входного напряжения может быть расширен даже до 2,5 В при подключении выхода преобразователя к выводу SUP.

Выпускается множество версий этих приборов, снабжённых одной или несколькими из следующих функций: выход синхронизации SYNCO для построения двухфазных преобразователей, защита от перенапряжения с использованием отдельного входа OVP и вход опорного напряжения REFIN, позволяющий подстраивать выходное напряжение при работе.

MAX16990 и MAX16992 имеют различные диапазоны рабочих частот. Все версии могут быть синхронизированы внешними тактовыми сигналами через вход FSET/SYNC.

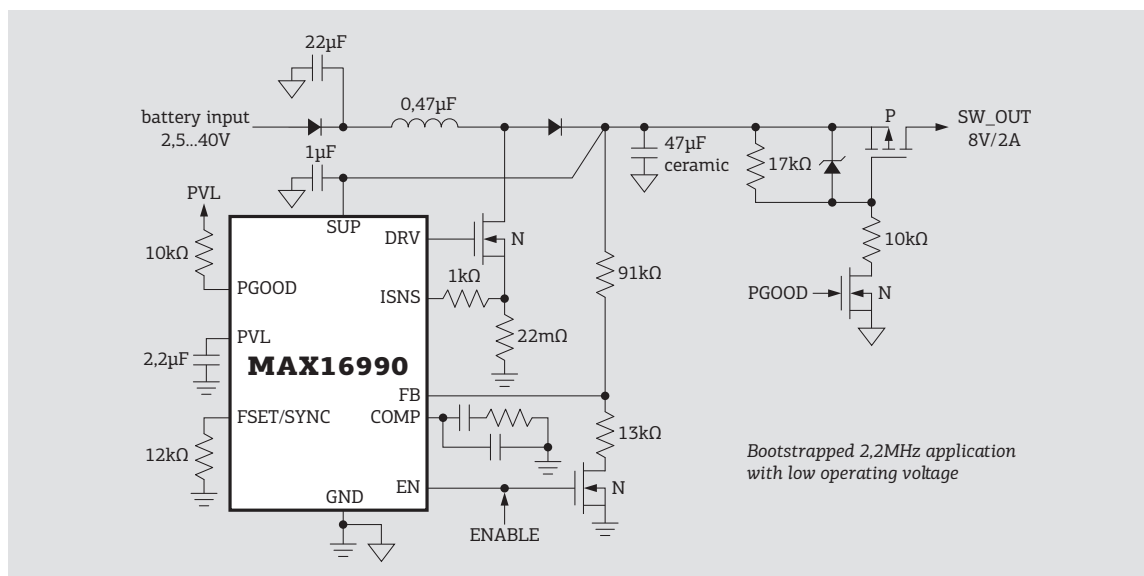
Кроме того, MAX16990 и MAX16992 имеют возможность работы в режиме с расширенным спектром рабочих частот. Оба прибора выпускаются в корпусах TQFN с 12 выводами и μ MAX® с 10 выводами.

Основные характеристики:

- Диапазон рабочего напряжения до 4,5 В (2,5 В и ниже в режиме вольтодобавки).
- Устойчивость к броскам напряжения до 42 В.
- Диапазоны рабочих частот 0,1...1,0 МГц (MAX16990) и 1...2,5 МГц (MAX16992).
- Погрешность в цепи обратной связи $\pm 1\%$.
- Ток потребления в режиме блокировки 4 мкА.
- Регулируемая компенсация скорости нарастания напряжения.
- Встроенная цепь мягкого запуска (9 мс).
- Режим управления по току.
- Выход PGOOD и периодический режим с пропуском рабочих тактов для усовершенствованной защиты систем.
- Защита от перегрева.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^\circ\text{C}$
- Компактные 12-выводные корпуса TQFN (3×3 мм) и 10-выводные корпуса μ MAX®.

Области применения:

- Автомобильные аудио- и навигационные системы.
- Автомобильные светодиодные фары и светильники.



Четырёхканальные понижающие преобразователи напряжения для автомобильной электроники

MAX20021 MAX20022

Схема типового применения — на с. 20

MAX20021/MAX20022 — четырёхканальные понижающие преобразователи напряжения с высоким КПД. Выходное напряжение каждого из 4 каналов имеет заводскую установку или может быть запрограммировано резисторами в пределах 1,0...4,0 В при выходном токе до 1 А. Входное напряжение составляет 3,0...5,5 В, что делает эти приборы идеальными для применения в преобразователях, расположенных вблизи нагрузки, и вторичных преобразователях напряжения.

В приборах используется режим ШИМ с рабочей частотой 2,2 МГц (**MAX20022**) или 3,2 МГц (**MAX20021**). Высокая рабочая частота позволяет использовать в схеме только керамические конденсаторы и внешние компоненты малых размеров. Встроенные ключи имеют малое сопротивление, что обеспечивает высокий КПД при большом выходном токе, минимизирует критическое значение индуктивности дросселя и упрощает топологию плат по сравнению с решениями на дискретных компонентах. Встроенные токоизмерительный резистор и схема компенсации уменьшают площадь печатной платы и стоимость преобразователя.

Для уменьшения ЭМИ предусмотрена возможность работы в режиме расширения спектра. Два из четырёх преобразователей работают в противофазе с сигналами встроенного тактового генератора. Эта особенность позволяет уменьшить ёмкость конденсатора на входе преобразователя, а также снижает ЭМИ. Рабочая частота преобразователя находится за пределами диапазона АМ. Вход SYNC позволяет синхронизировать работу внешним тактовым генератором.

В каждом канале имеются отдельные входы блокировки и выходы мониторов выходного напряжения.

Защитные функции прибора предусматривают защиту от повышенного и пониженного входного напряжения, поцикловое ограничение тока и отключение при перегреве. Монитор пониженного входного напряжения обеспечивает индикацию провала входного напряжения, устанавливая НИЗКИЙ уровень на выходе PG.

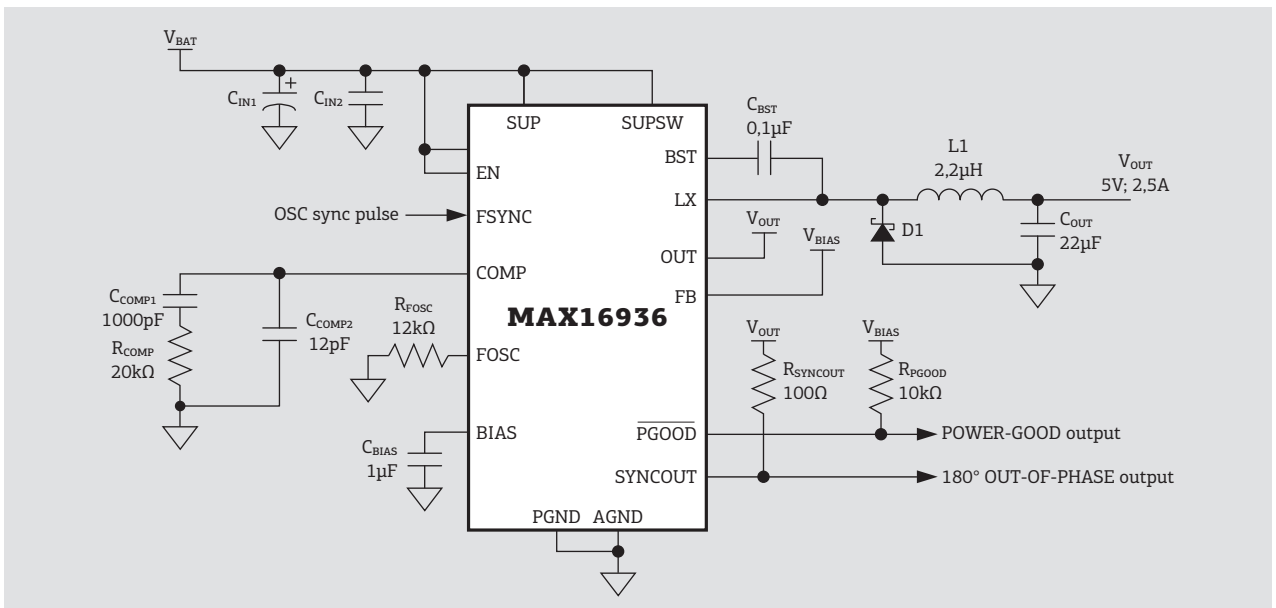
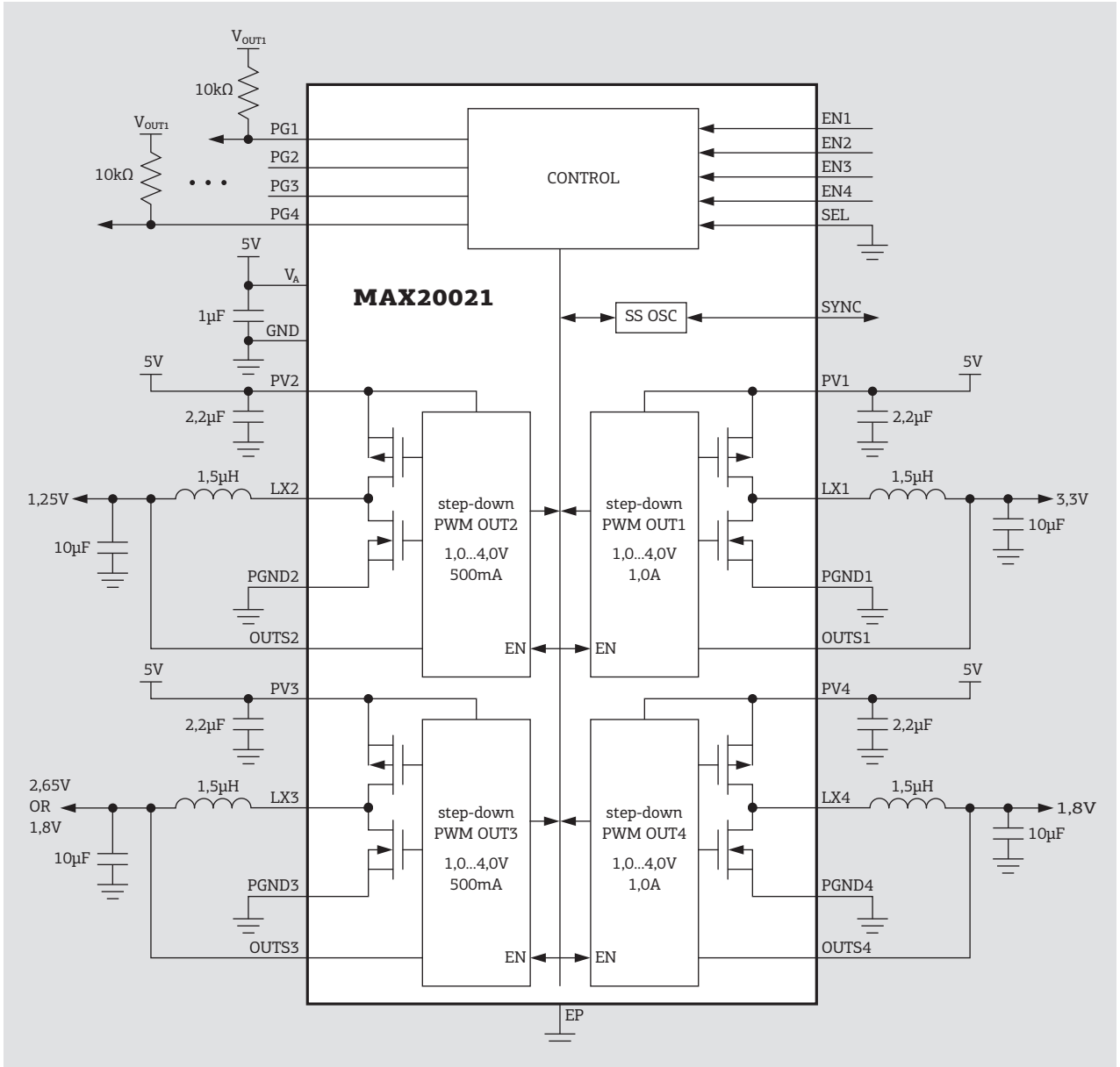
Приборы **MAX20021/MAX20022** выпускаются в корпусе TQFN с 28 выводами. Диапазон рабочих температур составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$, что соответствует требованиям, предъявляемым к автомобильной электронике.

Основные характеристики:

- Четырёхканальный понижающий преобразователь с встроенными MOSFET.
- Диапазон входного напряжения 3,0...5,5 В.
- Диапазон фиксированного или регулируемого выходного напряжения 1,0...4,0 В.
- Рабочая частота 2,2 МГц (**MAX20022**) или 3,2 МГц (**MAX20021**).
- Выходной ток каждого канала до 1 А.
- Уменьшенное электромагнитное излучение (ЭМИ).
- Режим с ШИМ.
- Два канала работают в противофазе с двумя другими.
- Режим с внешней синхронизацией.
- Частотная модуляция для расширения спектра, что снижает уровень излучаемых помех.
- Мягкий запуск и последовательное включение каналов уменьшают пусковой бросок тока.
- Входы блокировки и выходы мониторов выходного напряжения в каждом канале упрощают выполнение последовательного включения каналов.
- Выход монитора повышенного/пониженного входного напряжения.
- Защита от перегрева и короткого замыкания.
- Корпус TQFN-EP размерами 5×5×0,8 мм с 28 выводами.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Области применения:

- Автомобильная электроника.
- Промышленные устройства.



Понижающий преобразователь напряжения с рабочей частотой от 220 кГц до 2,2 МГц, входным напряжением до 36 В и током потребления без нагрузки 28 мкА

MAX16936

Схема типового применения — на с. 20

MAX16936 представляет собой понижающий преобразователь напряжения с режимом управления по току, с выходным током до 2,5 А и встроенными верхним и нижним MOSFET-ключами. Для повышения КПД в преобразователе предусмотрено использование внешнего диода Шоттки. При малых токах нагрузки нижний MOSFET обеспечивает работу преобразователя в режиме ШИМ с фиксированной частотой переключения. Диапазон входного напряжения составляет от 3,5 до 36 В, ток потребления в отсутствие нагрузки — 28 мкА. Частота переключения программируется с помощью внешнего резистора в пределах от 220 кГц до 2,2 МГц и может быть синхронизирована внешним тактовым сигналом. Выходное напряжение **MAX16936** может быть либо фиксированным (5 В или 3,3 В), либо регулируемым в пределах 1...10 В. Широкий диапазон входного напряжения и возможность работы с коэффициентом заполнения 98% при переходных процессах во время включения делают **MAX16936** идеальным решением для применения в автомобильной и промышленной электронике.

При малых токах нагрузки логический вход FSYNC позволяет выбрать либо режим с пропуском рабочих тактов для уменьшения тока потребления, либо режим ШИМ с фиксированной рабочей частотой для устранения вариаций частоты и уменьшения ЭМИ. Режим ШИМ с фиксированной рабочей частотой особенно полезен в источниках питания, применяемых для РЧ приёмопередатчиков, когда необходимо тщательное управление излучаемыми помехами. К особенностям защитных функций относятся поцикловое ограничение тока и блокировка при перегреве с перезапуском. Кроме того, в состав прибора входит монитор выходного напряжения, упрощающий процесс последовательного включения нескольких источников питания, имеется тактовый выход SYNCOUT со сдвигом фазы сигналов на 180° относительно сигналов встроенного генератора для обеспечения каскадирования источников питания с несколькими приборами.

Диапазон рабочих температур **MAX16936** составляет -40...+125°C. Приборы выпускаются в 16-выводных корпусах TSSOP-EP и TQFN-EP размерами 5×5 мм.

Основные характеристики:

- Диапазон входного напряжения 3,5...36 В.
- Устойчивость к броскам напряжения до 42 В.
- Усовершенствованная структура управления по току.
- Выходное напряжение фиксированное (5 В или 3,3 В ±2%) или регулируемое в пределах 1...10 В.
- Рабочая частота 220 кГц...2,2 МГц и три режима работы:
 - I. режим с пропуском рабочих тактов и током потребления 28 мкА без нагрузки;
 - II. режим с фиксированной рабочей частотой;
 - III. режим с внешней синхронизацией.
- Частотная модуляция для расширения спектра, что снижает уровень излучаемых помех.
- Автоматическая подстройка скорости нарастания напряжения на выходе LX для достижения оптимального КПД в диапазоне рабочих частот.
- Тактовый выход SYNCOUT со сдвигом фазы на 180°.
- Малое число внешних компонентов.
- Выход монитора выходного напряжения.
- Вход блокировки с уровнями управления от 3,3 до 42 В.
- Блокировка при перегреве.
- Диапазон рабочих температур -40...+125°C, отвечающий требованиям промышленности и автомобильной электроники.
- Соответствует требованиям стандарта AEC-Q100.

Области применения:

- Распределённые системы питания.
- Навигационные устройства и радиоприёмники.
- Располагаемые вблизи нагрузки преобразователи напряжения.

Понижающий DC/DC-преобразователь с током нагрузки до 3 А

MAX16961

MAX16961 представляет собой высокоэффективный, синхронный понижающий преобразователь, который работает в диапазоне входного напряжения от 2,7 до 5,5 В и обеспечивает выходное напряжение от 0,8 до 3,6 В. Широкий входной/выходной диапазон напряжения и ток нагрузки до 3 А делают данный прибор идеальным решением для автономного, расположенного рядом с нагрузкой оборудования, а также для устройств с пострегулировкой. Погрешность напряжения на выходе прибора в диапазонах изменения нагрузки и температуры окружающей среды составляет $-3,7\%/+2,6\%$.

Микросхема поддерживает ШИМ-режим на фиксированной частоте 2,2 МГц для лучшей помехоустойчивости и чувствительности в переходном режиме при изменении нагрузки, а также режим частотно-импульсной модуляции (skip) для улучшения эффективности при работе с малой нагрузкой. Работа на частоте 2,2 МГц позволяет использовать только керамические конденсаторы и минимизирует количество необходимых внешних компонентов. Возможность применения частотной модуляции для расширения спектра снижает электромагнитное излучение.

Встроенные ключи с низким значением $R_{DS(on)}$ улучшают эффективность при повышенных нагрузках и упрощают разводку схемы по сравнению с решениями на дискретных компонентах.

Прибор предлагается с предварительно установленными на заводе уровнями выходного напряжения или с возможностью регулировки выходного напряжения. Версия прибора с установленным на заводе выходным напряжением позволяет заказчикам получить погрешность выходного напряжения на уровне $-3,7\%/+2,6\%$ без использования внешних резисторов, в то время как версия с регулируемым выходным напряжением обеспечивает универсальность схемы, позволяя устанавливать любое желаемое значение выходного напряжения в диапазоне от 0,8 до 3,6 В при помощи внешнего резистивного делителя.

Дополнительные функции — 8-мс мягкий старт, 16-мс задержка сигнала power-good на выходе, а также защита от перегрузки по току и перегрева.

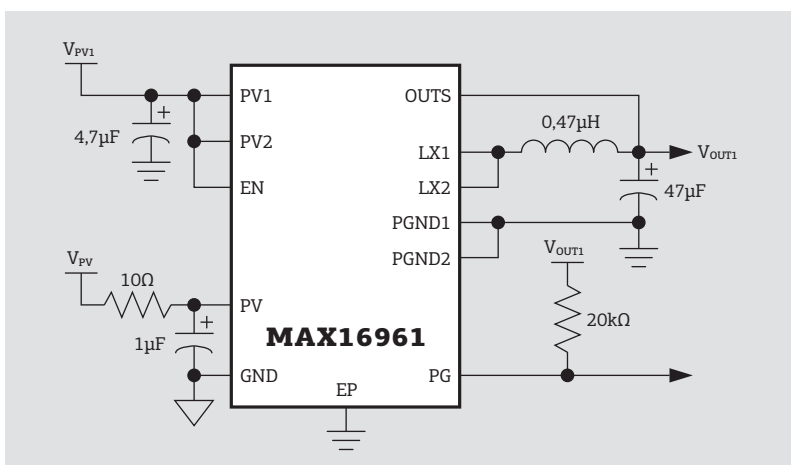
Прибор **MAX16961** выпускается в 16-выводных корпусах TSSOP-EP и TQFN-EP (4×4 мм) с улучшенными тепловыми характеристиками и может работать в диапазоне температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

- Рабочая частота 2,2 МГц.
- Выходной ток до 3 А.
- Диапазон выходных напряжений 0,8...3,6 В.
- Диапазон напряжения питания 2,7...5,5 В.
- Высокий КПД при малой нагрузке.
- Режим с пропуском рабочих тактов и током потребления 26 мкА без нагрузки.
- Минимальное электромагнитное излучение.
- Программируемый вход/выход SYNC.
- Работа на частоте выше радиодиапазона АМ.
- Расширение спектра рабочей частоты.
- Экономия энергии в режиме пониженного потребления.
- Ток в режиме блокировки 1 мкА.
- Выход монитора напряжения.
- Ограничения броска тока при включении.
- Мягкий запуск.
- Защита от короткого замыкания и перегрева.
- Корпуса: 16-выводные TSSOP-EP и TQFN-EP размерами 4×4 мм.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Области применения:

- Автомобильные системы.
- Промышленные/военные применения.
- Располагаемые вблизи нагрузки преобразователи напряжения.



Линейные стабилизаторы со сверхмалым собственным током потребления и входным напряжением до 40 В

MAX15006 MAX15007

Приборы [MAX15006](#)/[MAX15007](#) представляют собой линейные стабилизаторы напряжения со сверхмалым собственным током потребления, идеально подходящие для применения в автомобильной электронике и системах с питанием от батарей. Диапазон входного напряжения составляет от 4 до 40 В, выходной ток — до 50 мА, а ток потребления без нагрузки — всего 10 мкА. Встроенный р-канальный выходной транзистор обеспечивает малый ток потребления стабилизаторов даже при максимальном выходном токе. Микросхема [MAX15007](#) в режиме блокировки потребляет всего 3 мкА.

Приборы [MAX15006A](#)/[MAX15007A](#) имеют фиксированное выходное напряжение 3,3 В, а [MAX15006B](#)/[MAX15007B](#) — 5 В. Особенностью приборов [MAX15006C](#)/[MAX15007C](#) является возможность регулировки выходного напряжения в пределах от 1,8 до 10 В. Микросхемы семейства [MAX15007](#) имеют вход включения/выключения блокировки. Все приборы обеспечивают защиту от короткого замыкания и перегрева.

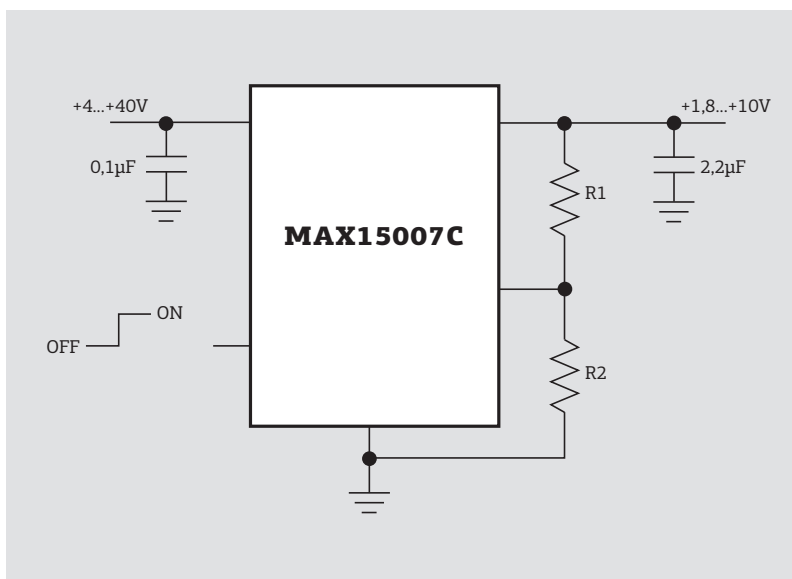
Диапазон рабочих температур соответствует требованиям автомобильной электроники и составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$. Эти приборы выпускаются в компактных (3×3 мм) 6-выводных корпусах TDFN и 8-выводных корпусах SO с улучшенными тепловыми характеристиками.

Основные характеристики:

- Широкий диапазон входного напряжения 4...40 В.
- Выходной ток свыше 50 мА.
- Малый собственный ток потребления:
- 10 мкА без нагрузки и 90 мкА при максимальной нагрузке.
- Возможность работы в условиях запуска автомобильного двигателя на морозе.
- Способность выдерживать броски входного напряжения до 45 В без нагрузки.
- Малое падение напряжения (300 мВ для [MAX15006B](#)/[MAX15007B](#)).
- Стабильность работы при ёмкости конденсатора на выходе 2,2 мкФ.
- Вход блокировки ([MAX15007](#)).
- Фиксированное выходное напряжение 3,3 и 5 В.
- Регулируемое выходное напряжение в пределах 1,8...10 В ([MAX15006C](#)/[MAX15007C](#)).
- Защита от короткого замыкания и перегрева.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.
- Корпуса с улучшенными тепловыми характеристиками TDFN-6 и SO-8.

Области применения:

- Автомобильная электроника.
- Промышленное оборудование.
- Сетевое оборудование.
- Телекоммуникации.
- Системы контроля давления в автомобильных шинах.



Линейные стабилизаторы с высоким уровнем подавления пульсаций, малым падением напряжения и током до 150 мА

MAX8891 MAX8892

MAX8891/MAX8892 — линейные стабилизаторы с малым падением напряжения и выходным током до 150 мА. Падение напряжения составляет всего 120 мВ при токе нагрузки 120 мА.

На входах и выходах данных приборов используются маленькие и дешёвые керамические конденсаторы ёмкостью 1 мкФ, что экономит площадь печатной платы. При этом обеспечивается стабильность при любой нагрузке. MAX8891 имеет ряд версий на фиксированные выходные напряжения в диапазоне 1,5...4,5 В. Выходное напряжение MAX8892 регулируется с помощью внешнего делителя.

В данных приборах в качестве проходного транзистора используется р-канальный MOSFET, чем достигается очень малое значение тока, протекающего через вывод заземления (40 мкА).

В режиме блокировки ток потребления составляет менее 1 мкА.

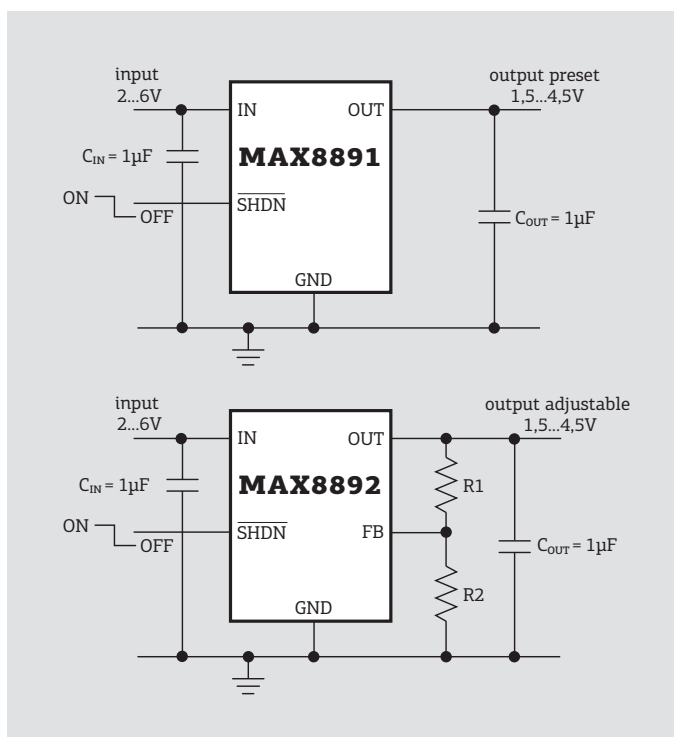
Приборы выпускаются в 5-выводных корпусах SC70.

Основные характеристики:

- Миниатюрный корпус SC70.
- Подавление пульсаций входного напряжения — 65 дБ на частоте 10 кГц.
- Падение напряжения 120 мВ при выходном токе 120 мА.
- Стабильность при любой нагрузке при использовании керамических конденсаторов 1 мкФ на входе и выходе.
- Гарантированный выходной ток до 150 мА.
- Выходные напряжения: 1,5; 1,8; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,85; 3,0; 3,3; 4,5 В (MAX8891).
- Регулируемое выходное напряжение (MAX8892).
- Ток утечки через вывод заземления — всего 40 мкА.
- Превосходная устойчивость к броскам входного напряжения и выходного тока.
- Стабильная работа при ёмкости конденсатора на выходе 2,2 мкФ.
- Защита от перегрузки по току и перегрева.

Области применения:

- Базовые станции.
- Оборудование и аксессуары Bluetooth.
- Сотовые и беспроводные телефоны.
- Цифровые фотокамеры.
- Персональные «электронные помощники» и карманные компьютеры (ПКП).
- Плееры.
- Портативное оборудование с батарейным питанием.
- Беспроводные локальные сети (WLAN).



Линейный стабилизатор со сверхмалым собственным током потребления для автомобильной электроники

MAX16910

MAX16910 является линейным стабилизатором со сверхмалым собственным током потребления и высоким входным напряжением, идеально подходящим для применения в автомобильной электронике и системах с питанием от батарей. Диапазон входного напряжения составляет от 3,5 до 30 В, выходной ток — до 200 мА, а ток потребления без нагрузки — всего 20 мкА. В режиме блокировки ток потребления составляет всего 1,6 мкА. Прибор устойчив к броскам входного напряжения до 45 В и отключению нагрузки. **MAX16910** может работать либо в режиме с фиксированным выходным напряжением (3,3 или 5 В), либо в режиме с регулируемым выходным напряжением, значение которого устанавливается с помощью внешнего резистивного делителя.

Особенностью **MAX16910** является наличие выхода RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком, с фиксированными порогами, составляющими 92,5% и 87,5% от выходного напряжения. Уровень напряжения на выходе RESET остаётся НИЗКИМ в течение 60 мкс после превышения выходным напряжением порогового значения. Эта задержка может быть увеличена с помощью внешнего конденсатора.

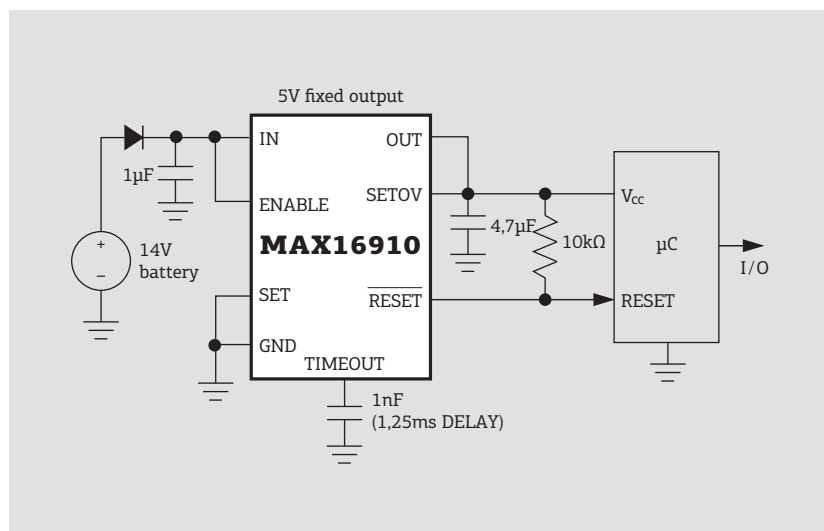
MAX16910 имеет вход блокировки, а также схемы защиты от короткого замыкания и перегрева. Диапазон рабочих температур соответствует требованиям автомобильной электроники и составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$. Данные приборы выпускаются в компактных 8-выводных корпусах TDFN размерами 3×3 мм и SO размерами 5×4 мм с улучшенными тепловыми характеристиками.

Основные характеристики:

- Малый собственный ток потребления (20 мкА).
- Широкий диапазон входного напряжения (3,5...30 В), устойчивость к броскам до 45 В.
- Возможность работы в условиях запуска автомобильного двигателя на морозе.
- Малое падение напряжения (280 мВ при токе нагрузки 200 мА).
- Выходной ток до 200 мА.
- Стабильность работы при ёмкости конденсатора на выходе 4,7 мкФ.
- Выбираемое пользователем выходное напряжение:
 - I. фиксированное — 3,3 и 5 В;
 - II. регулируемое с помощью внешнего делителя в пределах 1,5...11 В.
- Выход RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком и регулируемой задержкой.
- Версии с порогом RESET, составляющим 87,5% и 92,5% от выходного напряжения.
- Высоковольтный (45 В) вход блокировки.
- Защита от короткого замыкания и перегрева.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.
- Диапазон рабочих температур кристалла $-40...+150^{\circ}\text{C}$.
- Соответствует требованиям автомобильной электроники.

Области применения:

- Автомобильная электроника.
- Промышленное оборудование.
- Телекоммуникации.



1-ppm/°C (макс.) малошумящий ИОН

MAX6325 MAX6341 MAX6350

MAX6325/MAX6341/MAX6350 — малошумящие прецизионные источники опорного напряжения с очень высокой температурной стабильностью 1 ppm/°C и отличной начальной точностью ±0,02%. Эти микросхемы производятся по технологии buried-zener, обеспечивающей самый низкий уровень шума. Для MAX6325/MAX6341/MAX6350 гарантируется выходной ток до 15 мА. Превосходная линейность стабилизации и низкое выходное сопротивление на высокой частоте позволяют применять эти микросхемы в системах преобразования данных с высоким разрешением 16 бит.

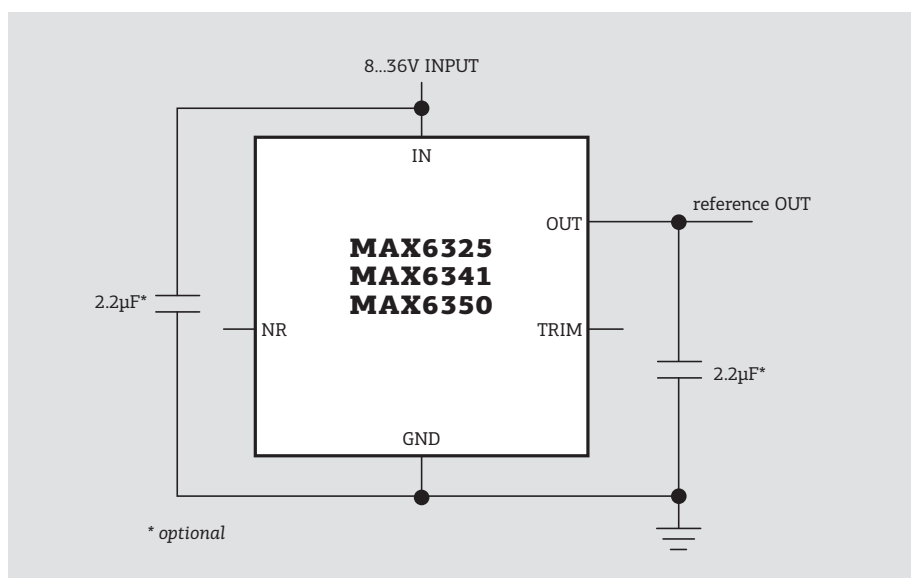
Выходное напряжение MAX6325 составляет 2,500 В, MAX6341 — 4,096 В, MAX6350 — 5,000 В. Все три микросхемы имеют дополнительные входы для снижения шума и подстройки напряжения.

Основные характеристики:

- Высокая температурная стабильность — 1 ppm/°C.
- Низкий уровень шума — 1,5 мкВ (p-p) в диапазоне 0,1...10 Гц (MAX6325).
- Начальная точность ±0,02% (MAX6350).
- Выходной ток до 15 мА.
- Низкое потребление — 18 мВт (MAX6325).
- Стандартные корпуса и расположение выводов.
- Дополнительные возможности снижения шума и подстройки напряжения.
- Отличная переходная характеристика.
- Стабильная работа при любой ёмкостной нагрузке.

Области применения:

- Автоматизированное испытательное оборудование (АТЕ).
- Цифровые вольтметры.
- Высокоточные измерительные системы.
- АЦП и ЦАП с высоким разрешением.
- Прецизионные источники тока.



Сверхпрецизионный малошумящий ИОН

MAX6126

MAX6126 — сверхпрецизионные малошумящие источники опорного напряжения с низким падением напряжения. Данное семейство источников опорного напряжения содержит встроенную высокоточную схему коррекции и высокостабильные, имеющие лазерную подгонку тонкоплёночные резисторы, что обеспечивает высокую температурную стабильность $3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ и начальную точность $\pm 0,02\%$. Разработанная компанией Maxim Integrated архитектура обеспечивает чрезвычайно низкий уровень фликкер-шума $1,3 \text{ мкВ}$ (p-p) и уровень широкополосного шума $60 \text{ нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$ (выходное напряжение $2,048 \text{ В}$) без увеличения тока потребления. Можно снизить уровень шума до $35 \text{ нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$, подключив конденсатор ёмкостью $0,1 \text{ мкФ}$ к специальному выводу NR (подавление шумов). Семейство **MAX6126** работает в широком диапазоне входного напряжения $2,7 \dots 12,6 \text{ В}$, имеет низкое выходное сопротивление и гарантированный до 10 мА выходной ток. Микросхемы выпускаются для автомобильного диапазона рабочих температур $-40 \dots +125^\circ\text{C}$.

Ток потребления **MAX6126** составляет всего 380 мкА (тип.). Имеются версии с выходным напряжением $2,048$; $2,500$; $2,800$; $3,000$; $4,096$ и $5,000 \text{ В}$. Падение напряжения микросхемы составляет менее 200 мВ . В отличие от ИОН шунтового типа (двухвыводных), требующих подключения внешнего резистора, из-за чего ток потребления возрастает, **MAX6126** потребляет меньше и не требует внешнего резистора. **MAX6126** обеспечивает стабильную работу при ёмкостной нагрузке от $0,1 \text{ мкФ}$ до 10 мкФ .

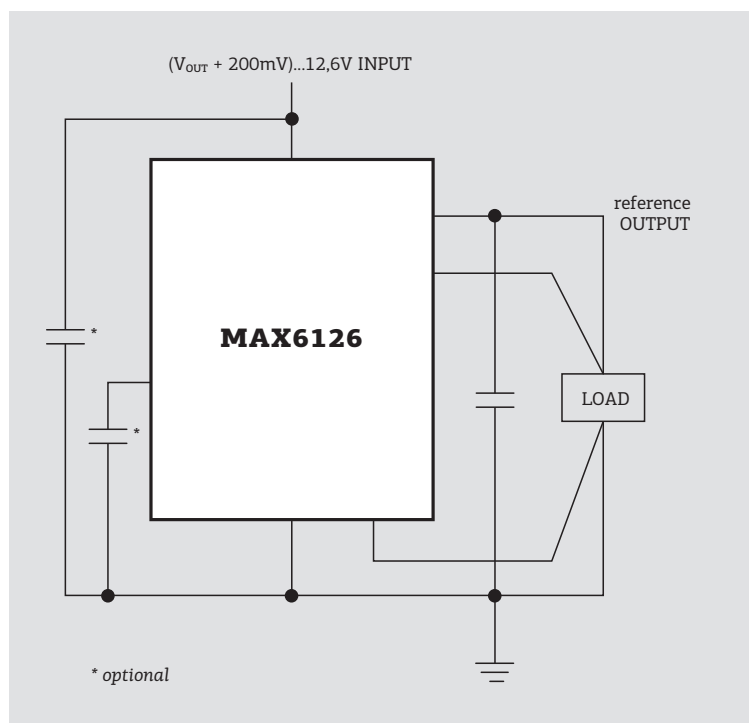
Микросхемы **MAX6126** поставляются в 8-выводных корпусах μMAX^\circledR и SOIC.

Основные характеристики:

- Чрезвычайно низкий уровень шума $1,3 \text{ мкВ}$ (p-p) в диапазоне $0,1 \dots 10 \text{ Гц}$, выходное напряжение $2,048 \text{ В}$.
- Высокая температурная стабильность $3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$.
- Начальная точность $\pm 0,02\%$.
- Широкий диапазон входного напряжения — $(V_{\text{OUT}} + 200 \text{ мВ}) \dots 12,6 \text{ В}$.
- Ток потребления 380 мкА .
- Выходной ток до 10 мА .
- Стабильная работа при ёмкостной нагрузке от $0,1 \text{ мкФ}$ до 10 мкФ .
- Подключение нагрузки с использованием четырёхпроводной схемы.
- Низкое выходное сопротивление — $0,025 \text{ Ом}$ (макс.).
- Линейность стабилизации $20 \text{ мВ}/\text{В}$ (макс.).

Области применения:

- Автоматизированное испытательное оборудование (ATE).
- Цифровые вольтметры.
- Высокоточные измерительные системы.
- АЦП и ЦАП с высоким разрешением.
- Прецизионные источники тока.



Прецизионные ИОН с датчиком температуры

MAX6173
MAX6174
MAX6175
MAX6176
MAX6177

MAX6173/MAX6174/MAX6175/MAX6176/MAX6177 — семейство малошумящих прецизионных источников опорного напряжения. Особенности данных приборов является встроенная цепь коррекции температурного коэффициента опорного напряжения и лазерная юстировка тонкоплёночных резисторов, что обеспечивает очень низкое значение температурного коэффициента ($3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$) и превосходную начальную погрешность опорного напряжения ($\pm 0,06\%$). **MAX6173...MAX6177** имеют выход датчика температуры кристалла, благодаря чему эти приборы можно использовать в качестве датчика температуры в разнообразных системах. Приборы снабжены также входом TRIM, позволяющим подстраивать выходное напряжение с помощью внешнего резистивного делителя. Низкие шумы и малый температурный дрейф делают эти приборы идеальными для использования совместно с ЦАП и АЦП, имеющими высокое разрешение.

Выходные напряжения у **MAX6173...MAX6177** составляют 2,5; 3,3; 4,096; 5,0 и 10,0 В, а максимальное входное напряжение — 40 В. Ток потребления данных приборов — 320 мкА (тип.), а выходной ток — до 30 мА (вытекающий) или 2 мА (втекающий). В микросхемах **MAX6173...MAX6177** для уменьшения шумов и повышения точности применена технология, основанная на использовании ширины запрещённой зоны. Для **MAX6173...MAX6177** не требуется внешних конденсаторов, и они сохраняют стабильность при ёмкости нагрузки до 100 мкФ. Исключение внешнего конденсатора позволяет заметно сэкономить на площади печатной платы.

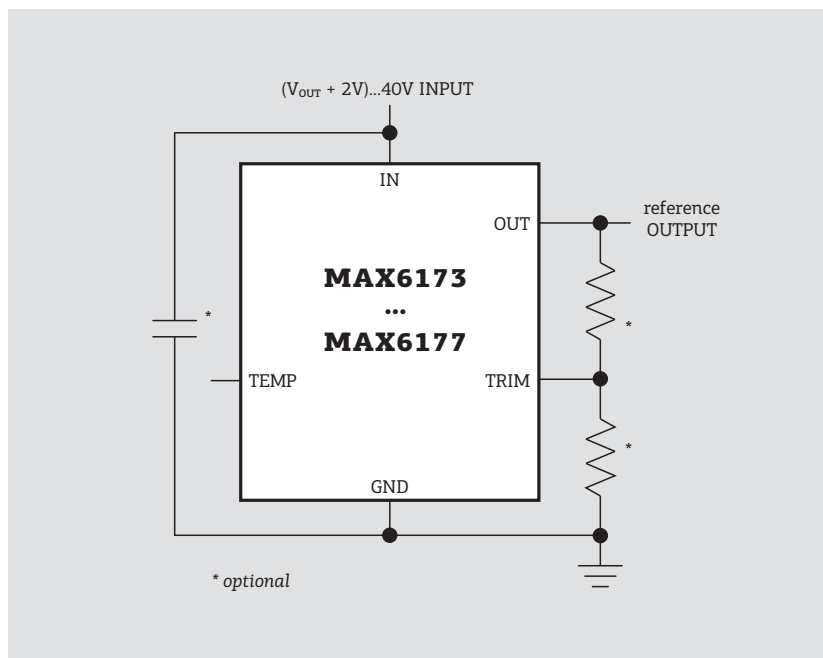
MAX6173...MAX6177 выпускаются в корпусе SO с 8 выводами, а диапазон их рабочих температур соответствует требованиям, предъявляемым к автомобильной электронике ($-40...+125^\circ\text{C}$).

Основные характеристики:

- Широкий диапазон напряжения питания ($V_{\text{OUT}} + 2 \text{ В}$)...40 В.
- Превосходная температурная стабильность: $3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (макс.).
- Малая начальная погрешность: $\pm 0,05\%$ (макс.).
- Низкий уровень шума: 3,8 мкВ (p-p) при $V_{\text{OUT}} = 2,5 \text{ В}$ в диапазоне 0,1...10 Гц.
- Вытекающий выходной ток до 30 мА.
- Собственный ток потребления 450 мкА (макс. при $+25^\circ\text{C}$).
- Выход датчика температуры с линейной зависимостью напряжения от температуры.
- Выходные напряжения: 2,5; 3,3; 4,096; 5,0 или 10,0 В.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^\circ\text{C}$.
- Не требуется внешних конденсаторов для обеспечения стабильности.
- Встроенная защита от короткого замыкания.

Области применения:

- АЦП и ЦАП.
- Цифровые вольтметры.
- Пороговые детекторы.
- Стабилизаторы напряжения.



Прецизионные источники опорного напряжения с низким уровнем шумов

MAX6070 MAX6071

MAX6070 и MAX6071 выпускаются в миниатюрном 6-выводном корпусе SOT-23, имеют чрезвычайно низкий уровень шумов и малый дрейф опорного напряжения. Напряжение шумов $1/f$ составляет всего 4,8 мкВ (p-p) при выходном напряжении 2,5 В. MAX6070 и MAX6071 потребляют ток 150 мкА при нагрузке до 10 мА. Микросхемы обеспечивают начальную точность 0,04%. Малый дрейф и низкий уровень шумов позволяют повысить точность системы, делая эти микросхемы идеальными для применения в прецизионных промышленных системах. Микросхема MAX6070 имеет опциональный фильтр шумов для широкополосных систем.

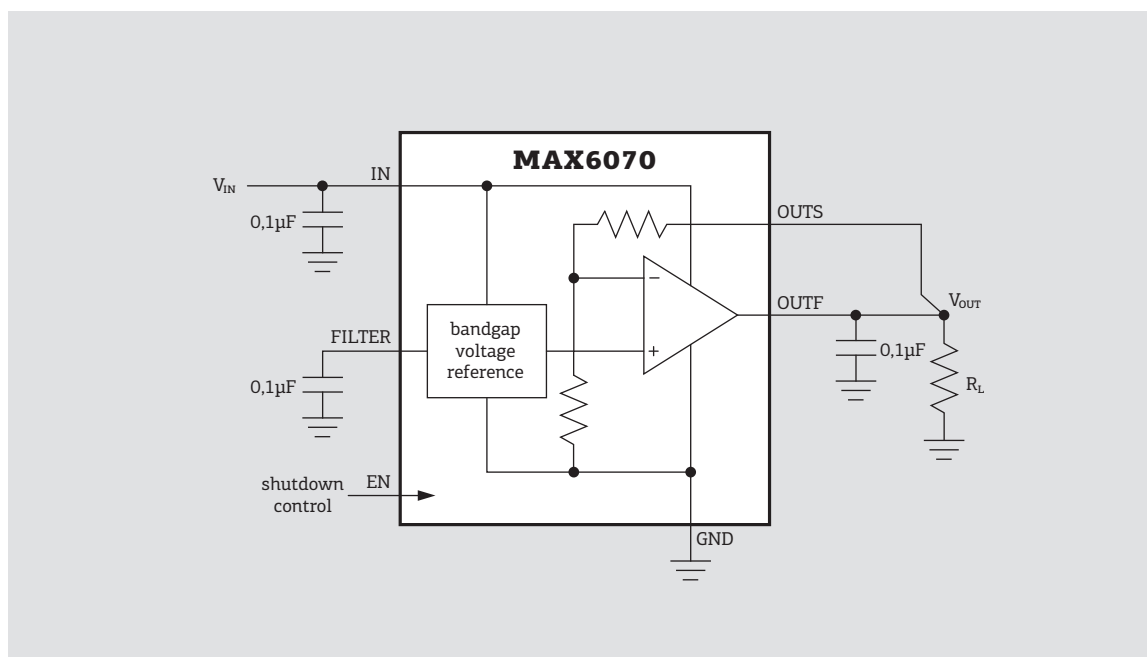
Значения выходных напряжений MAX6070/MAX6071 составляют 1,25; 2,5 и 4,096 В. Микросхемы выпускаются в 6-выводном корпусе SOT-23 и рассчитаны на работу в расширенном диапазоне температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

- Малый ток потребления — 150 мкА.
- Напряжение шумов $1/f$ — всего 4,8 мкВ (p-p) в диапазоне 0,1...10 Гц при выходном напряжении 2,5 В.
- Ток нагрузки до 10 мА.
- Опциональный фильтр.
- Малый температурный дрейф — 1,5 ppm/°C (тип.), 6 ppm/°C (макс.).
- Высокая начальная точность — $\pm 0,04\%$
- Малое падение напряжения — 200 мВ.
- Высокий уровень подавления пульсаций — 85 дБ.
- Миниатюрный 6-выводной корпус SOT-23.

Области применения:

- Высокоточные промышленные системы.
- АЦП и ЦАП высокого разрешения.
- Прецизионные источники тока.
- Прецизионные измерительные системы.



Маломощный прецизионный ИОН с малым падением напряжения в корпусе UCSP

MAX6023

MAX6023 — семейство маломощных источников опорного напряжения с низким падением напряжения в миниатюрных корпусах типа UCSPTM с 5 столбиковыми выводами.

MAX6023 представляет собой ИОН последовательного типа (с тремя выводами) и работает в диапазоне входных напряжений от 2,5 до 12,6 В (версии с выходным напряжением 1,25 и 2,048 В). Версии с выходным напряжением 2,5; 3,0; 4,096 и 5,0 В имеют диапазон входного напряжения от ($V_{OUT} + 0,2$ В) до 12,6 В. Для этих приборов гарантируется начальная погрешность $\pm 0,2\%$ и температурный дрейф 30 ppm/°C в диапазоне от -40 до +85°C.

Корпус UCSP, который значительно компактнее даже таких корпусов, как SC70 и SOT23, обеспечивает ряд преимуществ при необходимости использования приборов, имеющих малую высоту и занимающих меньшую площадь на печатной плате. Существенно меньшая высота корпуса (по сравнению с SMD-корпусами) делает прибор в корпусе UCSP идеальным для применения в устройствах, имеющих критические ограничения по высоте монтажа. Кроме того, миниатюрные корпуса UCSP позволяют размещать приборы вблизи источника питания и обеспечивают гибкость при разработке топологии сложных или больших печатных плат.

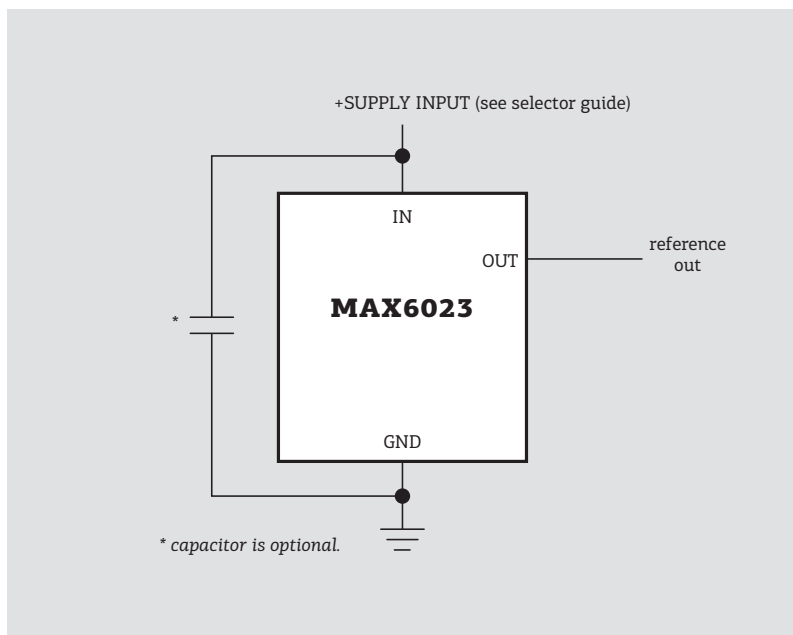
Ток потребления ИОН **MAX6023** составляет всего 27 мкА. В отличие от ИОН параллельного типа (с двумя выводами), ток потребления **MAX6023** при изменении напряжения питания изменяется всего на 0,8 мкА/В, что положительно сказывается на долговечности батарей. Кроме того, встроенная цепь частотной коррекции исключает необходимость использования внешнего конденсатора и обеспечивает стабильность при ёмкости нагрузки до 2,2 нФ. Благодаря малому падению напряжения и низкому току потребления эти приборы превосходно подходят для систем с питанием от батарей.

Основные характеристики:

- Корпус типа UCSP (1,0×1,5×0,3 мм) с 5 шариковыми выводами.
- Не требуется подключение внешнего конденсатора.
- Начальная погрешность $\pm 0,2\%$ (макс.).
- Температурный дрейф 30 ppm/°C (макс.).
- Собственный ток потребления 35 мкА (макс.).
- Изменение тока потребления при изменении напряжения питания 0,8 мкА/В (макс.).
- Падение напряжения 100 мВ при токе нагрузки 500 мкА.
- Коэффициент стабилизации 160 мкВ/В (макс.).
- Версии с выходным напряжением 1,25; 2,048; 2,5; 3,0; 4,096; 4,5 и 5,0 В.

Области применения:

- Оборудование с батарейным питанием.
- Системы сбора данных.
- Портативное оборудование.
- Драйверы жёстких дисков.
- Промышленные системы управления.



Прецизионный ИОН параллельного типа в корпусе SC70

MAX6138

MAX6138 — прецизионный ИОН параллельного типа (с двумя выводами) с фиксированными значениями выходного напряжения 1,2205; 2,048; 2,5; 3,0; 3,3; 4,096 и 5,0 В. **MAX6138** поставляется в сверхминиатюрном корпусе SC70 (1,8×1,8 мм) с 3 выводами, который на 50% меньше, чем подобные приборы в корпусах SOT23, благодаря чему данный прибор идеально подходит для применения в условиях ограниченного пространства.

Лазерная юстировка резисторов гарантирует высокую начальную точность опорного напряжения. Приборы поставляются с тремя группами по начальной точности опорного напряжения: 0,1%, 0,2% и 0,5%. Температурный коэффициент изменения напряжения составляет 25 ppm/°C. **MAX6138** сохраняет низкое значение динамического сопротивления при изменении тока от 60 мкА до 15 мА, что гарантирует стабильность и точность опорного напряжения в широких диапазонах температуры и тока.

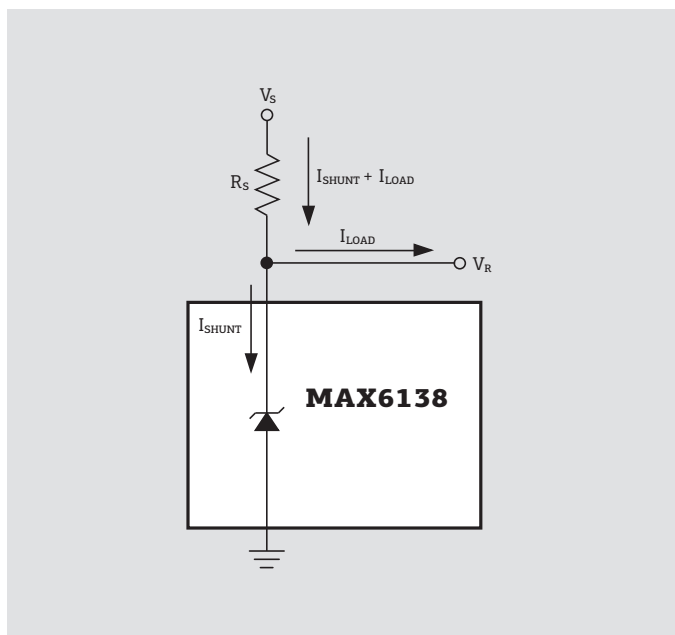
Для **MAX6138** не требуется внешнего конденсатора, чтобы обеспечить стабильную работу при ёмкостной нагрузке. **MAX6138** имеет более высокую точность и занимает меньше места на плате, чем LM4040/LM4050.

Основные характеристики:

- Миниатюрный корпус типа SC70 с 3 выводами.
- Начальная погрешность $\pm 0,1\%$ (макс.).
- Температурный дрейф 25 ppm/°C (макс.) в диапазоне $-40...+85^{\circ}\text{C}$.
- Широкий диапазон рабочего тока: 60 мкА...15 мА.
- Низкие шумы: 28 мкВ (rms) в диапазоне 10 Гц...10 кГц.
- Версии с выходным напряжением 1,2205; 2,048; 2,5; 3,0; 3,3; 4,096 и 5,0 В.
- Не требуется подключение внешнего конденсатора.
- Стабильность при работе с ёмкостной нагрузкой.

Области применения:

- Сотовые телефоны.
- Промышленные системы управления.
- Ноутбуки.
- Портативное оборудование с батарейным питанием.



16-канальный монитор источников питания с дифференциальными входами и ЦАП

MAX34462

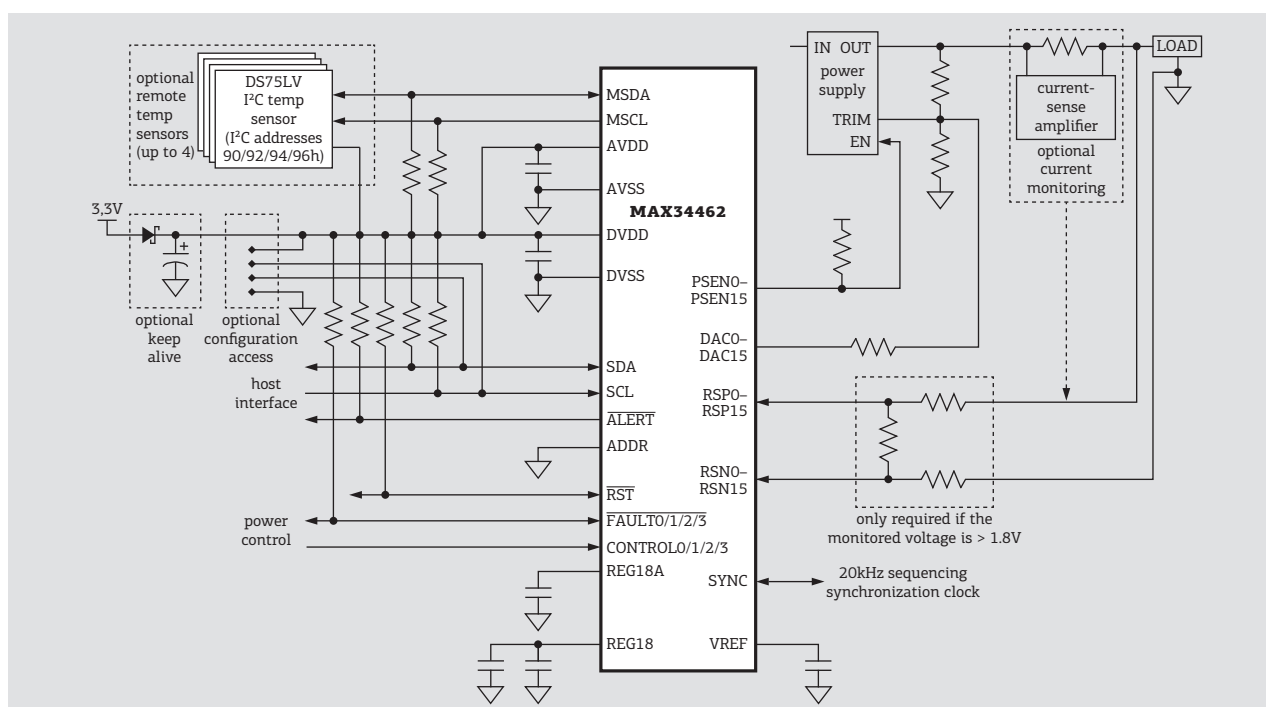
MAX34462 — системный монитор, который может управлять до 16 источниками питания. Он контролирует выходные напряжения источников и непрерывно проверяет, находятся ли они в заданных пользователем пределах. Если обнаружен сбой, то прибор автоматически отключает систему в заданном порядке. Для задания порогов напряжения используются 16 независимых ЦАП. В состав прибора входит встроенный датчик температуры. Кроме того, прибор может поддерживать до 4 внешних удалённых датчиков температуры. После установки параметров конфигурации прибор может работать автономно, без участия системы.

Основные характеристики:

- 16 каналов мониторинга и управления.
- Возможность измерения и мониторинга напряжения или тока.
- Быстрое детектирование выхода за пределы минимальных/максимальных порогов.
- Дифференциальные входы повышают точность измерений.
- 16 независимых ЦАП.
- Программируемая последовательность включения и выключения обслуживаемых источников.
- До 4 независимых схем задания последовательности включения и выключения обслуживаемых источников.
- Выходы управления источниками питания с напряжением до 5 В.
- Встроенный датчик температуры.
- Регистрация пикового и среднего значений измеряемых параметров.
- PMBus™-совместимый командный интерфейс.
- I2C/SMBus-совместимый интерфейс с функцией тайм-аута шины.
- Встроенный энергонезависимый «чёрный ящик» для регистрации отказов и хранения заводских настроек.
- Расширяемая работа каналов с приборами соединёнными параллельно.
- Последовательное включение/выключение многих приборов может быть синхронизировано по времени.
- Поддержка до 16 GPI и 36 GPO.
- Не требуется внешнего тактового генератора.
- Напряжение питания 3,0...3,6 В.

Области применения:

- Базовые станции.
- Сетевые коммутаторы-маршрутизаторы.
- Серверы.
- Системы интеллектуальных электросетей.



Высокоточный монитор аккумуляторных элементов в батареях

MAX14920 MAX14921

Схема типового применения — на с. 34

Монитор аккумуляторных элементов в батареях MAX14920/MAX14921 позволяет контролировать напряжение элементов в аккумуляторных батареях с числом элементов до 16 штук при напряжении до 65 В. MAX14920 может работать с батареями, состоящими из 12 элементов, а MAX14921 — из 16 элементов. Монитор одновременно считывает напряжение каждого элемента в батарее и смещает его значение до общего уровня («земля») с единичным коэффициентом усиления, что упрощает дальнейшую обработку информации с помощью внешнего АЦП для оценки степени заряда и внутреннего сопротивления элементов.

В состав приборов входит малошумящий усилитель с малым смещением нуля, который используется как буфер с входным дифференциальным напряжением до +5 В. Это позволяет осуществлять мониторинг элементов, выполненных по литийионной технологии. Погрешность измерения напряжения элементов составляет $\pm 0,5$ мВ.

Высокая точность приборов делает их идеальными для мониторинга элементов с очень плоской характеристикой разряда, таких как литий-металл-фосфатные.

Балансировка элементов батареи может осуществляться с помощью драйверов внешних МОП-ключей. Приборы позволяют выполнять диагностику элементов батареи на предмет обрыва цепи и получать информацию об их чрезмерно пониженном или повышенном напряжении. Управление осуществляется через последовательный интерфейс SPI.

MAX14920 выпускается в 64-выводном корпусе TQFP размерами 10×10 мм. MAX14921 выпускается в 80-выводном корпусе TQFP размерами 12×12 мм. Диапазон рабочих температур составляет $-40...+85^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

Высокая точность.

- Погрешность $\pm 0,5$ мВ (макс.).
- Одновременное считывание напряжения элементов.
- Самокалибровка.

Встроенная диагностика.

- Обнаружение обрыва и короткого замыкания.
- Предупреждение о чрезмерно пониженном или повышенном напряжении.
- Блокировка при перегреве.

Высокая гибкость применения:

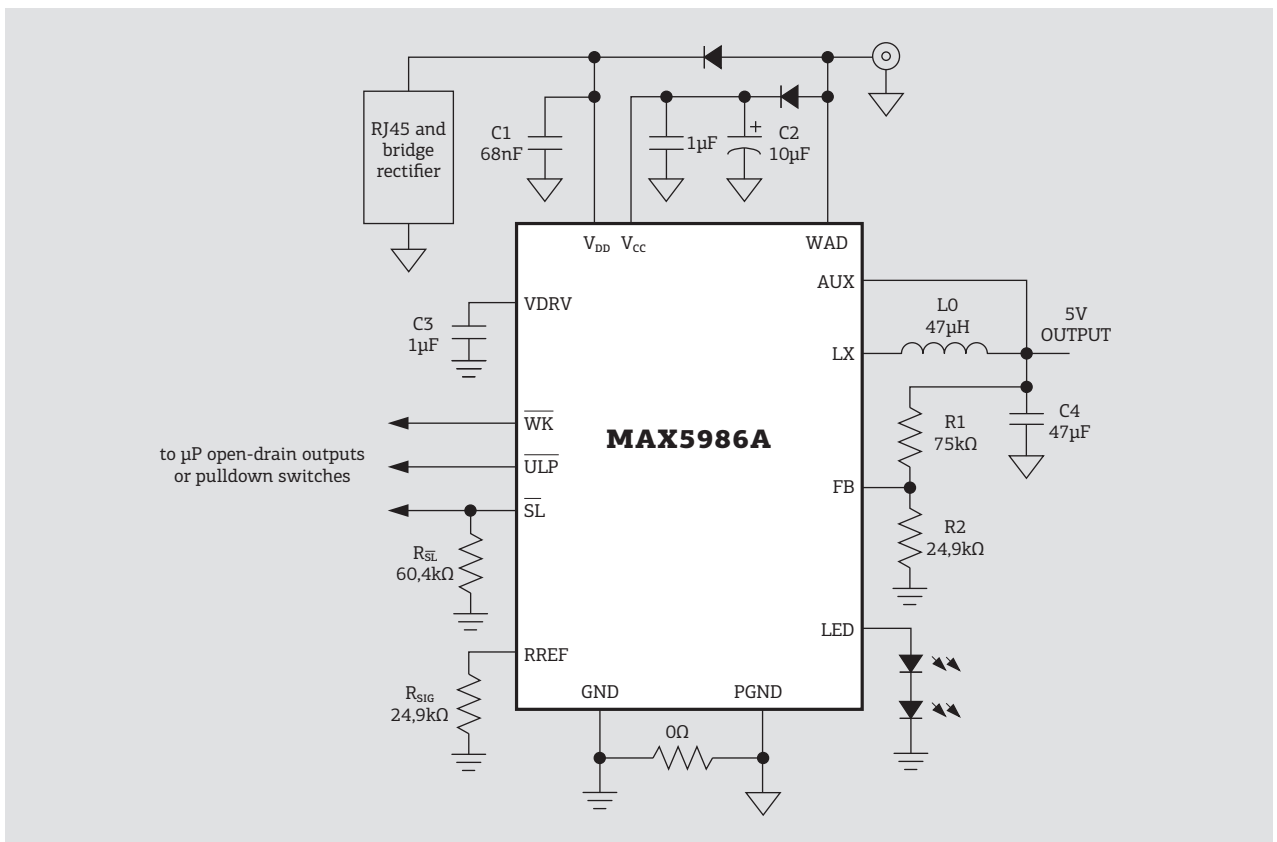
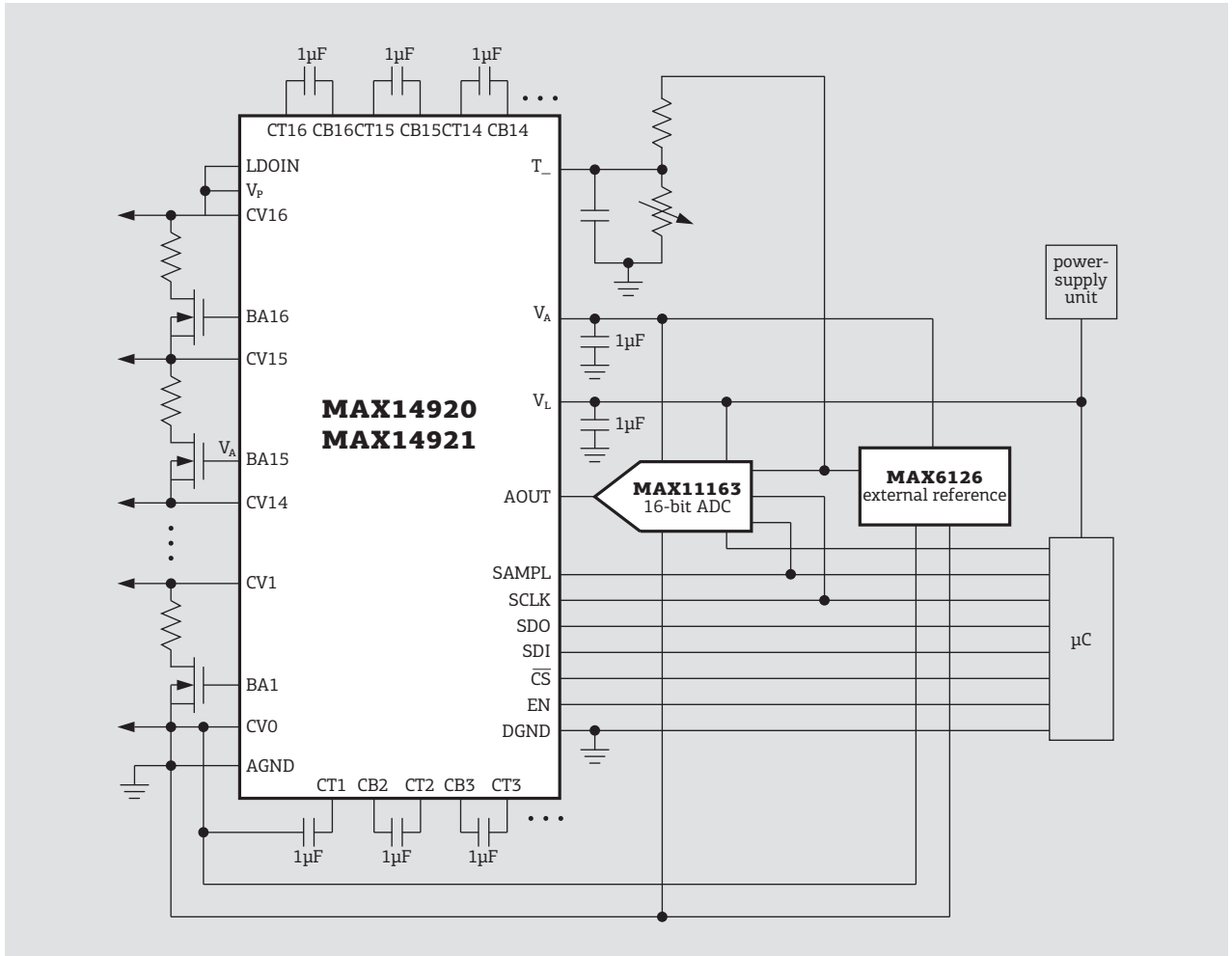
- Интерфейс SPI.
- Версии для использования с батареями из 12 и 16 элементов.
- Работа при напряжении минимум 6 В (с 3 элементами).
- Диапазон напряжения элементов 0,5...4,5 В.
- Встроенные драйверы управления МОП-ключами для балансировки элементов.
- Встроенный стабилизатор +5 В.

Малое энергопотребление:

- 1 мкА в режиме блокировки.
- Ток потребления от элементов батареи 1 мкА/10 мкА.

Области применения:

- Аккумуляторные батареи электротранспортных средств.
- Аккумуляторные батареи общего назначения.
- Промышленные системы аварийного питания.
- Телекоммуникационные системы аварийного питания.



Высокоэффективные питаемые устройства классов 1 и 2 со встроенными DC/DC-преобразователями, соответствующие стандарту IEEE 802.3af

MAX5986A MAX5986B MAX5987A

Схема типового применения — на с. 34

MAX5986/MAX5987 представляют собой высокоэффективные питаемые устройства (Powered Device — PD) классов 1 и 2, соответствующие стандарту IEEE® 802.3af, которые предназначены для систем, получающих электроэнергию по сети Ethernet (PoE). Микросхемы сочетают в себе PD-интерфейс и эффективный DC/DC-преобразователь, предоставляя готовое PD-решение при минимальном количестве внешних компонентов. В состав прибора MAX5987 также входит линейный стабилизатор с малым падением напряжения. Приборы MAX5986B/MAX5987A имеют спящий режим и режим сверхнизкого энергопотребления.

Интерфейс PD обеспечивает детектирование и классификацию сигнатур классов 1 и 2 с помощью одного внешнего резистора. Кроме того, интерфейс PD также обеспечивает изоляцию с помощью мощного MOSFET, ограничение бросков пускового тока до 60 мА (макс.) и ограничение рабочего тока на уровне 201 мА (MAX5986A) и 323 мА (MAX5986B/MAX5987A).

Встроенный понижающий преобразователь работает в широком диапазоне входных напряжений (8,7...60 В) и поддерживает входную мощность до 3,84 Вт (MAX5986A) и до 6,49 Вт (MAX5986B/MAX5987A). В приборе MAX5986A преобразователь работает на фиксированной частоте 275 кГц, а в MAX5986B/MAX5987A — на частоте 215 кГц. При малых нагрузках рабочая частота снижается в два раза.

Особенностью устройств является наличие входа блокировки при недостаточном уровне напряжения питания (UVLO) с широким гистерезисом и большой длительностью переходного процесса для компенсации сопротивления витых пар, чтобы обеспечить передачу без помех при включении/отключении устройств.

MAX5986A/MAX5986B/MAX5987A выпускаются в 16-выводном корпусе TQFN размерами 5×5 мм. Диапазон рабочих температур составляет –40...+85°C.

Основные характеристики:

- Соответствие стандарту IEEE 802.3af.
- PoE-устройства классов 1 и 2.
- Упрощённый интерфейс сетевого адаптера.
- Интеллектуальная проверка состояния питаемого устройства (Maintain Power Signature — MPS).
- Спящий режим и режим пониженного энергопотребления.
- Эффективный интегрированный DC/DC-преобразователь (со встроенными ключами).
- Широкий диапазон входных напряжений: 8,7...60 В.
- Программируемое выходное напряжение 3...14 В.
- Встроенная схема компенсации.
- Фиксированная рабочая частота 215/275 кГц.
- Снижение рабочей частоты в 2 раза при малом токе нагрузки.
- Встроенный монитор выходного напряжения.
- Выход RESET с открытым стоком (MAX5987A).
- Защита от перегрузок, короткого замыкания, перенапряжения на выходе и перегрева.
- Ограничение тока с переходом в режим с пропуском рабочих тактов.
- Возможность работы при наличии внешнего напряжения на выходе.
- Встроенный TVS-диод для защиты от электростатических разрядов через кабель.
- Встроенный линейный стабилизатор с выходным током до 100 мА (MAX5987A).
- Напряжение на выходе: фиксированное 3,3 В или регулируемое с помощью внешнего резистивного делителя.
- Ограничение бросков пускового тока до 49 мА.
- Защита от электростатического разряда до 2 кВ через кабель CAT-6 длиной 200 м.

Области применения:

- Питаемые устройства, соответствующие стандарту IEEE® 802.3af.
- IP-телефоны.
- IP-камеры видеонаблюдения.
- Базовые станции WiMAX®.
- Точки беспроводного доступа.

Высокоэффективные питаемые устройства класса 1 и 2 со встроенными DC/DC-преобразователями, соответствующие стандарту IEEE 802.3af

MAX5991A MAX5991B

Схема типового применения — на с. 38

Приборы MAX5991A/MAX5991B позволяют реализовать готовый источник питания класса 1 или 2, полностью соответствующий стандарту IEEE® 802.3af, для систем, получающих электроэнергию по сети Ethernet (PoE). Эти приборы с встроенным интерфейсом питаемых устройств (Powered Device — PD) и эффективным DC/DC-преобразователем требуют небольшого числа внешних компонентов. Кроме того, они содержат стабилизатор с малым падением напряжения, поддерживают функцию MPS, спящий режим и режим сверхнизкого энергопотребления.

Интерфейс PD поддерживает определение подключения и классификацию устройств класса 1/класса 2 с помощью одного внешнего резистора. Кроме того, интерфейс PD предусматривает использование силового MOSFET для ограничения пускового тока до 60 мА (макс.) и рабочего тока до 231 мА (тип.).

Встроенный пошагово-понижающий преобразователь имеет широкий диапазон входных напряжений (8,7...60 В) и входную мощность до 6,49 Вт при нагрузке 1,3 А. DC/DC-преобразователь работает на фиксированной частоте переключения 430 кГц и может переходить на пониженную вдвое частоту (frequency foldback) для увеличения КПД при малых нагрузках.

Предусмотрена функция блокировки входа при недостаточном уровне напряжения (UVLO) с широким гистерезисом и большим временем переходных процессов для компенсации падения напряжения на активном сопротивлении кабеля витой пары, а также для гарантированного предотвращения кратковременных импульсных помех при включении/выключении питания.

Все приборы поставляются в 20-выводном силовом корпусе TQFN размером 4×4 мм и могут работать в диапазоне температур –40...+85°C.

Основные характеристики:

- Соответствие стандарту IEEE 802.3af.
- PoE-устройства класса 1 /класса 2.
- Интеллектуальная проверка состояния питаемого устройства (Maintain Power Signature — MPS).
- Спящий режим и режим сверхнизкого энергопотребления.
- Упрощённый интерфейс сетевого адаптера.
- Эффективный интегрированный DC/DC-преобразователь (с встроенными ключами).
- Широкий диапазон входных напряжений 8,7...60 В.
- Программируемый диапазон выходных напряжений 3,2...14 В.
- Внутренняя компенсация.
- Фиксированная частота переключения 430 кГц.
- Переход на пониженную частоту для увеличения КПД при малых нагрузках.
- Встроенная схема мониторинга выходного напряжения.
- Выход RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком.
- Защита от перегрузки, защита выхода от короткого замыкания и перенапряжения, а также защита от перегрева.
- Ограничение неконтролируемых изменений тока с переходом в режим с пропуском рабочих тактов (hiccup).
- Функция обратного смещения для оптимизации КПД.
- Встроенный TVS-диод для защиты от электростатического разряда через кабель (CDE).
- Внутренний стабилизатор с малым падением напряжения (LDO) и нагрузочной способностью по току до 100 мА.
- Ограничение пускового тока до 49 мА (тип.).
- Защита от электростатического разряда 2 кВ через 200-м кабель CAT-6.

Области применения:

- Питаемые устройства, отвечающие стандарту IEEE® 802.3af.
- IP-телефоны.
- IP-камеры видеонаблюдения.
- Точки беспроводного доступа.

Высокоэффективные питаемые устройства класса 1 и 2 со встроенными DC/DC-преобразователями, соответствующие стандарту IEEE 802.3af

MAX5988A MAX5988B

Схема типового применения — на с. 38

Приборы MAX5988A/MAX5988B позволяют реализовать готовый источник питания класса 1 или 2, полностью соответствующий стандарту IEEE® 802.3af, для систем, получающих электроэнергию по сети Ethernet (PoE). Эти приборы с встроенным интерфейсом питаемых устройств (Powered Device — PD) и эффективным DC/DC-преобразователем требуют небольшого числа внешних компонентов. Кроме того, они содержат стабилизатор с малым падением напряжения, поддерживают функцию MPS, спящий режим и режим сверхнизкого энергопотребления.

Интерфейс PD поддерживает определение подключения и классификацию устройств класса 1/класса 2 с помощью одного внешнего резистора. Кроме того, интерфейс PD предусматривает использование силового MOSFET для ограничения пускового тока до 60 мА (макс.) и рабочего тока до 231 мА (тип.).

Встроенный пошагово-понижающий преобразователь имеет широкий диапазон входных напряжений (8,8...60 В) и входную мощность до 6,49 Вт при нагрузке 1,3 А. DC/DC-преобразователь работает на фиксированной частоте переключения 215 кГц и может переходить на пониженную вдвое частоту (frequency foldback) для увеличения КПД при малых нагрузках.

Предусмотрена функция блокировки входа при недостаточном уровне напряжения (UVLO) с широким гистерезисом и большим временем переходных процессов для компенсации падения напряжения на активном сопротивлении кабеля витой пары, а также для гарантированного предотвращения кратковременных импульсных помех при включении/выключении питания.

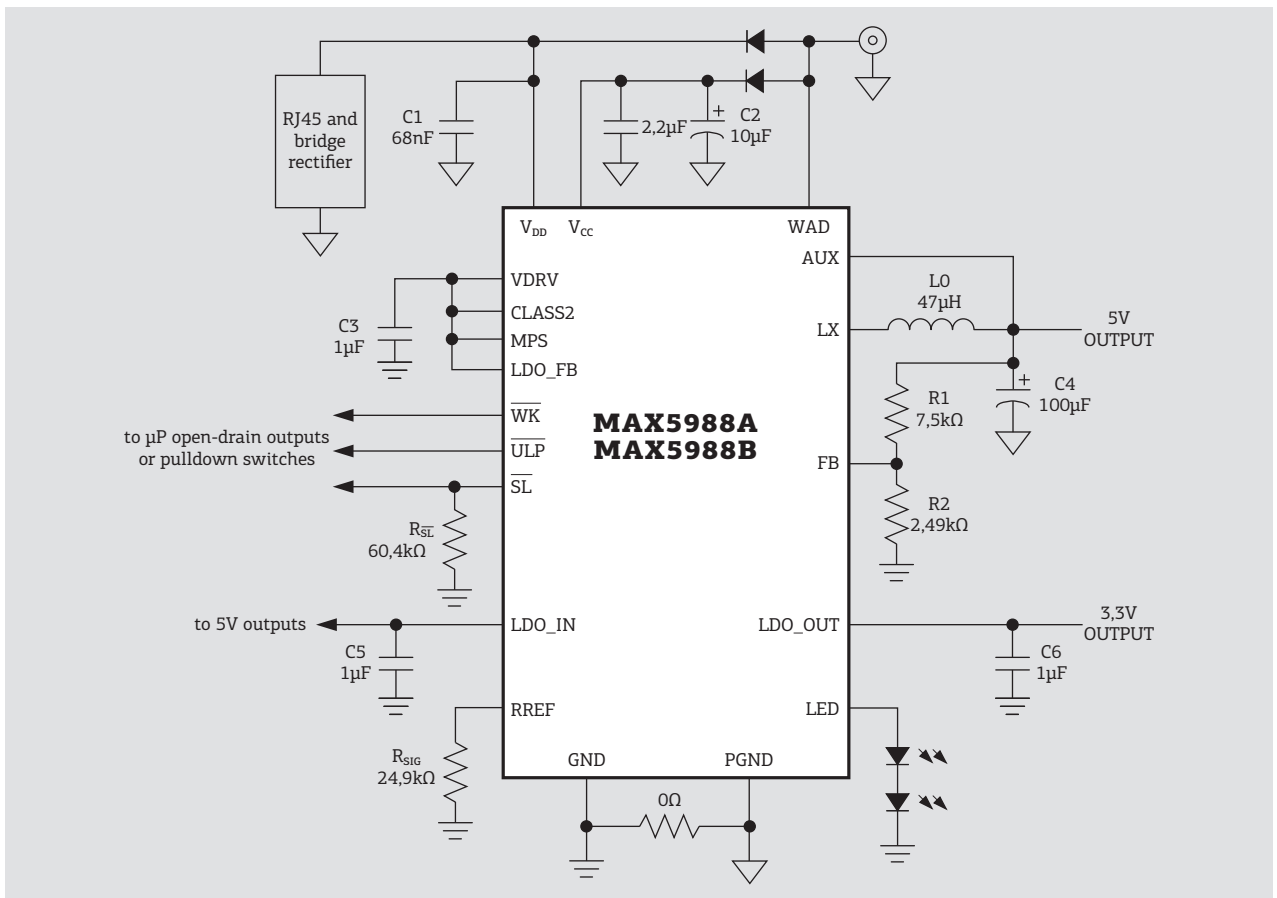
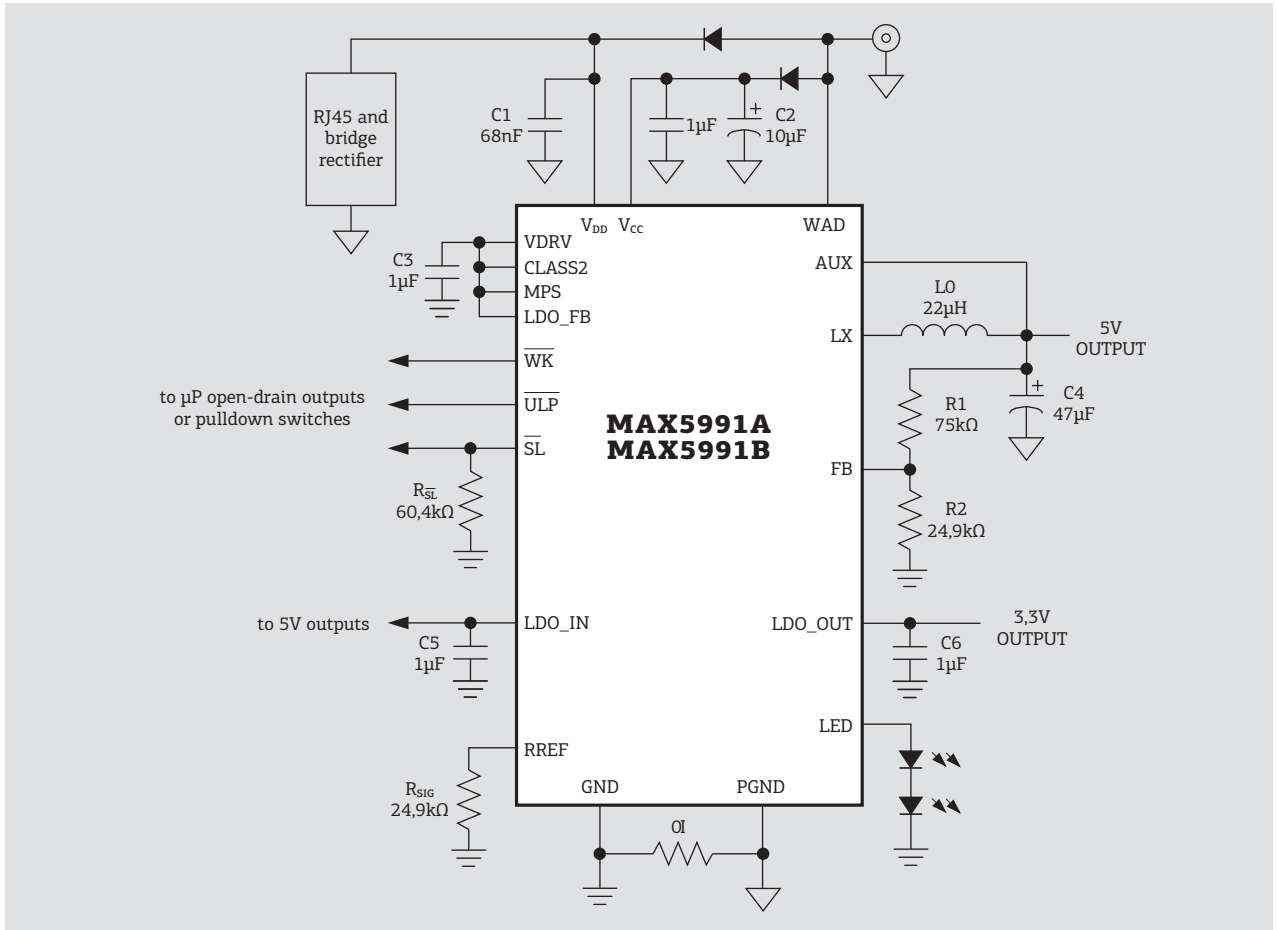
Все приборы поставляются в 20-выводном силовом корпусе TQFN размером 4×4 мм и могут работать в диапазоне температур –40...+85°C.

Основные характеристики:

- Соответствие стандарту IEEE 802.3af.
- PoE-устройства класса 1/класса 2.
- Спящий режим и режим сверхнизкого энергопотребления.
- Интеллектуальная проверка состояния питаемого устройства (Maintain Power Signature — MPS).
- Упрощенный интерфейс сетевого адаптера.
- Эффективный интегрированный DC/DC-преобразователь (с встроенными ключами).
- Широкий диапазон входных напряжений: 8,8...60 В.
- Программируемый диапазон выходных напряжений: 3,0...14 В.
- Внутренняя компенсация.
- Фиксированная частота переключения 215 кГц.
- Переход на пониженную частоту для увеличения КПД при малых нагрузках.
- Встроенная схема мониторинга выходного напряжения.
- Выход RESET (активный уровень — НИЗКИЙ) с открытым стоком.
- Защита от перегрузки, защита выхода от короткого замыкания и перенапряжения, а также защита от перегрева.
- Ограничение неконтролируемых изменений тока с переходом в режим с пропуском рабочих тактов (hiccup).
- Функция обратного смещения для оптимизации КПД.
- Встроенный TVS-диод для защиты от электростатического разряда через кабель (CDE).
- Внутренний стабилизатор с малым падением напряжения (LDO) и нагрузочной способностью по току до 100 мА.
- Выходное напряжение: фиксированное 3,3 В или регулируемое с использованием внешнего резистивного делителя (LDO).
- Ограничение пускового тока до 49 мА (тип.).
- Защита от электростатического разряда 2 кВ через 200-м кабель CAT-6.

Области применения:

- Питаемые устройства, отвечающие стандарту IEEE® 802.3af.
- IP-телефоны.
- IP-камеры видеонаблюдения.
- Базовые станции WiMAX®.
- Точки беспроводного доступа.



Мостовой драйвер трансформатора для изолированных источников питания на 1 Вт

MAX253

ИС **MAX253** предназначена специально для использования в составе изолированного источника питания интерфейсов RS-485 или RS-232. В этом приборе объединены на одном кристалле генератор и ключи, образующие двухтактную схему управления первичной обмоткой трансформатора с напряжением питания 3,3 или 5 В. Со вторичной обмотки может быть получено любое напряжение при уровне мощности до 1 Вт.

В драйвере **MAX253** КМОП-генератор управляет двумя n-канальными ключами. Частота, вырабатываемая генератором, которая вдвое превышает частоту переключения ключей, подаётся на вход счётного триггера. Это гарантирует, что рабочий цикл каждого из ключей будет равен 50%. Для исключения нежелательных эффектов, между моментами включения и выключения ключей введена задержка.

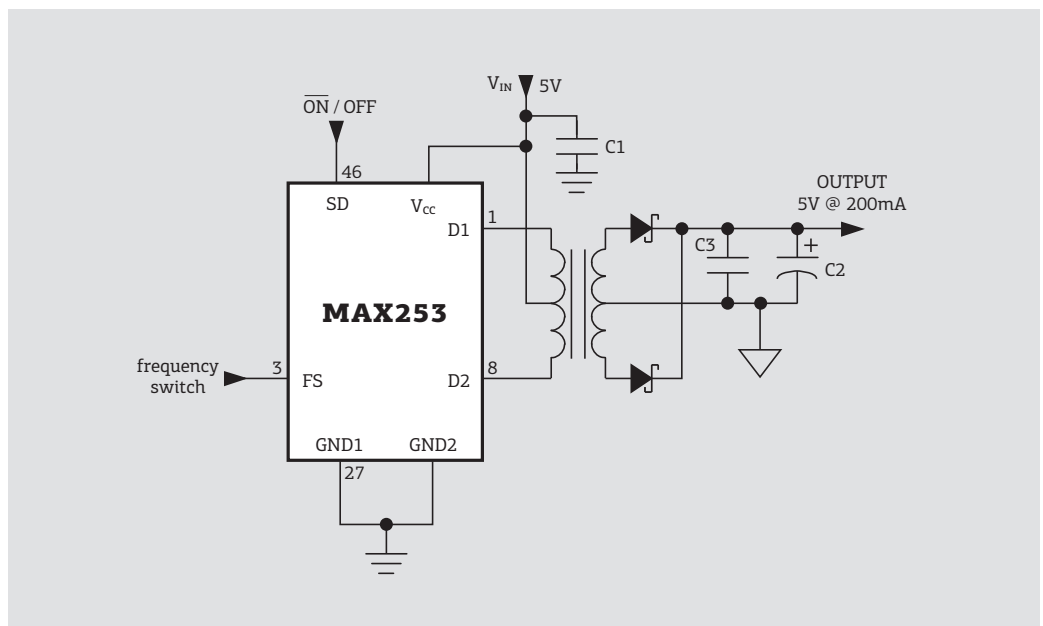
Вывод SD предназначен для отключения как генератора, так и ключей.

Основные характеристики:

- Драйвер трансформатора для изолированного источника питания интерфейсов RS-485/RS-232.
- Напряжение питания 5 или 3,3 В.
- Ток потребления в режиме блокировки: 0,4 мкА.
- Выбираемая рабочая частота 350 кГц или 200 кГц.
- Корпуса DIP, SO и μ MAX®.

Области применения:

- Системы с противофазным управлением.
- Коммуникационные интерфейсы с высокой помехоустойчивостью.
- Изолированные и/или высоковольтные источники питания.
- Изолированные источники питания интерфейсов RS-485/RS-232.
- Медицинское оборудование.
- Системы управления технологическими процессами.
- Драйверы трансформаторов.



Мостовой драйвер трансформатора для изолированных источников питания на 3 Вт

MAX256

MAX256 является контроллером и драйвером первичной обмотки трансформатора для изолированных источников питания.

В этом приборе объединены на одном кристалле генератор, цепи защиты и ключи, образующие двухтактную схему управления первичной обмоткой трансформатора при уровне мощности до 3 Вт. **MAX256** может управляться как от встроенного программируемого генератора, так и от внешнего тактового устройства, чтобы снизить уровень излучаемых электромагнитных помех. Независимо от используемого источника тактового сигнала, встроенный счётный триггер гарантирует, что рабочий цикл каждого из ключей будет равен 50%, исключая тем самым протекание постоянной составляющей тока через первичную обмотку трансформатора.

Напряжение питания **MAX256** — 5 или 3,3 В. В состав ИС входит схема блокировки при пониженном напряжении питания, обеспечивающая управляемое включение. Для исключения нежелательных эффектов, между моментами включения и выключения ключей введена задержка. В приборе предусмотрена защита от перегрева.

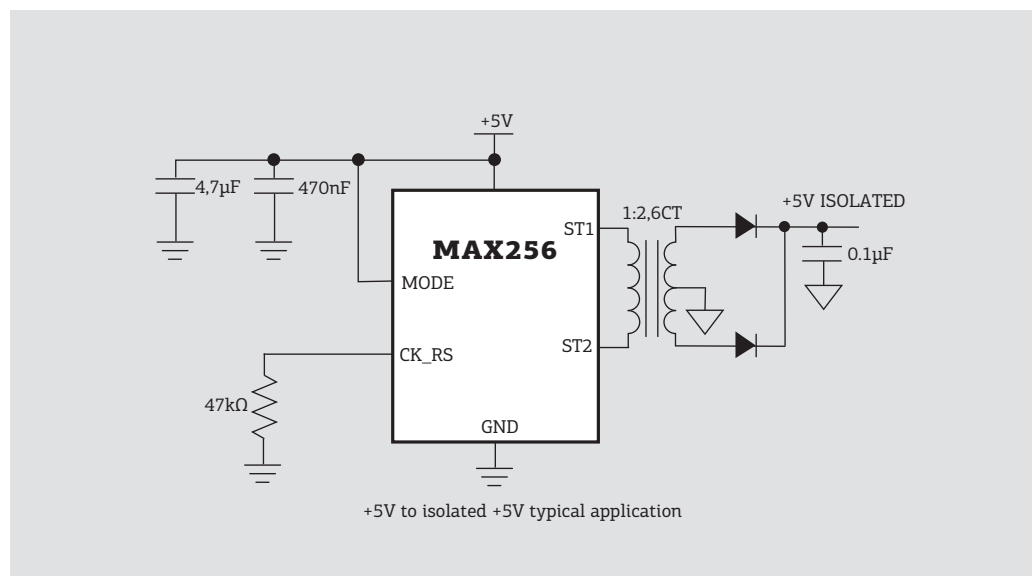
MAX256 выпускается в корпусе SO-8 с улучшенными тепловыми характеристиками. Диапазон рабочих температур соответствует требованиям, предъявляемым к автомобильной электронике, и составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

- Обеспечивает управление трансформатором изолированного источника питания мощностью до 3 Вт.
- Напряжение питания 5 или 3,3 В.
- Режим работы с управлением от встроенного программируемого с помощью резистора генератора.
- Режим работы с управлением от внешнего тактового генератора со сторожевым таймером.
- Режим блокировки.
- Защита от включения при пониженном напряжении питания.
- Защита от перегрева.

Области применения:

- Системы управления технологическими процессами.
- Изолированные каналы связи.
- Изолированные источники питания.
- Медицинское оборудование.
- Телекоммуникационное оборудование.



Двухтактный драйвер трансформатора для изолированных источников питания с выходным током до 500 мА

MAX258

MAX258 является двухтактным драйвером первичной обмотки трансформатора, предназначенным для применения в качестве блока управления в изолированных источниках питания. В состав ИС входит задающий генератор. Напряжение питания — 5,5 или 3,0 В. Гальванически развязанное от цепи питания выходное напряжение определяется соотношением числа витков в первичной и вторичной обмотках.

В данном приборе генератор управляет двумя n-канальными ключами. Встроенные цепи гарантируют рабочий цикл каждого из ключей, равный 50%, что исключает протекание постоянной составляющей тока через первичную обмотку трансформатора.

Постоянный выходной ток каждого из ключей может достигать 500 мА. В состав ИС входит схема защиты от включения при пониженном напряжении питания и защита от перегрева.

Предусмотрен режим блокировки, в котором ток потребления прибора не превышает 5 мкА.

MAX258 выпускается в 8-выводном корпусе TDFN размерами 2×3 мм. Диапазон рабочих температур составляет от -40 до +125°C.

Основные характеристики:

Гибкость и простота применения.

- Напряжение питания от 3 до 5,5 В.
- Сопротивление ключей 300 мОм при $V_{CC} = 4,5$ В.
- КПД до 90%.
- Выходной ток до 500 мА.
- Рабочая частота 250 кГц или 600 кГц.
- Диапазон рабочих температур -40...+125°C.

Встроенные схемы защиты.

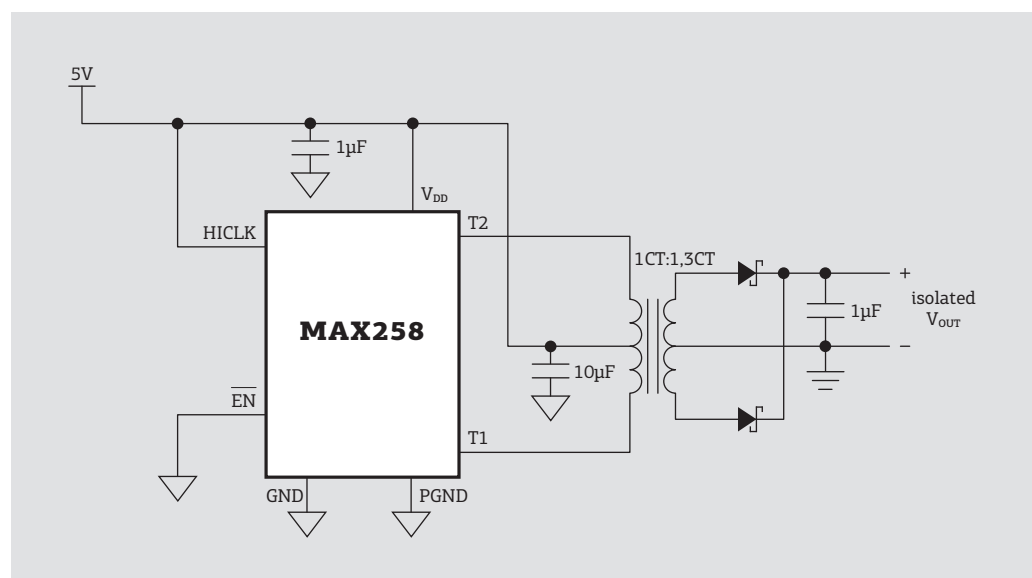
- Блокировка при пониженном напряжении питания.
- Защита от перегрева.

Экономия площади печатной платы.

- Миниатюрный 8-выводной корпус TDFN размерами 2×3 мм.

Области применения:

- Изолированные аналоговые интерфейсы.
- Изолированные интерфейсы промышленной шины.
- Медицинское оборудование.
- Интерфейсы измерителей мощности.



Двухтактный драйвер трансформатора для изолированных источников питания с распределённым спектром ЭМИ и выходным током до 1 А

MAX13253

MAX13253 является двухтактным драйвером первичной обмотки трансформатора, предназначенным для применения в качестве блока управления в изолированных источниках питания с пониженным уровнем электромагнитного излучения (ЭМИ). В состав **MAX13253** входит задающий генератор. Напряжение питания 5,5 или 3,0 В. Гальванически развязанное от цепи питания выходное напряжение определяется соотношением числа витков в первичной и вторичной обмотках трансформатора.

В данном приборе генератор управляет двумя n-канальными ключами. Для уменьшения ЭМИ можно включить режим генерации рабочей частоты с распределением спектра и управления скоростью нарастания напряжения переключения ключей. Для ещё большего снижения ЭМИ рабочая частота может быть задана внешним тактовым генератором. Независимо от используемого источника тактового сигнала, встроенные цепи гарантируют, что рабочий цикл каждого из ключей будет равен 50%, исключая тем самым протекание постоянной составляющей тока через первичную обмотку трансформатора.

Постоянный выходной ток каждого из ключей может достигать 1 А. В состав ИС входит схема защиты от перегрузки по току, детектор ошибки и защита от перегрева. Предусмотрен режим блокировки, в котором ток потребления прибора не превышает 5 мкА.

MAX13253 выпускается в 10-выводном корпусе TDFN размерами 3×3 мм. Диапазон рабочих температур составляет -40...+125°C.

Основные характеристики:

Гибкость и простота применения.

- Напряжение питания 3...5,5 В.
- Сопротивление ключей 300 мОм при $V_{CC} = 4,5$ В.
- КПД до 90%.
- Выходной ток до 1 А.
- Встроенный или внешний тактовый генератор.
- Рабочая частота 250 кГц или 600 кГц.
- Опция распределённого спектра тактовой частоты.
- Диапазон рабочих температур -40...+125°C.

Встроенные схемы защиты.

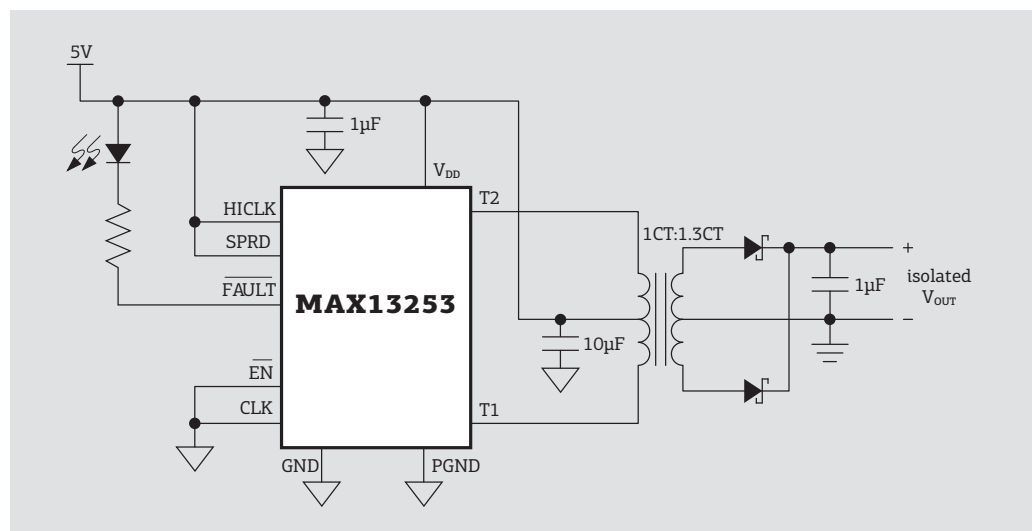
- Детектор и индикатор ошибки.
- Защита от перегрузки по току.
- Защита от включения при пониженном напряжении питания.
- Защита от перегрева.

Экономия площади печатной платы.

- Миниатюрный 10-выводной корпус TDFN размерами 3×3 мм.

Области применения:

- Изолированные аналоговые интерфейсы.
- Медицинское оборудование.
- Изолированные интерфейсы промышленной шины.
- Интерфейсы измерителей мощности.
- Изолированные порты USB.



Мостовой драйвер для изолированных источников питания

MAX13256

MAX13256 имеет выходной ток до 300 мА при напряжении питания 8...36 В. Выходное напряжение определяется соотношением числа витков в первичной и вторичной обмотках трансформатора, что позволяет получать практически любое его номинальное значение.

Особенностью **MAX13256** является регулируемый уровень ограничения выходного тока драйвера, что, в свою очередь, позволяет ограничивать и выходной ток преобразователя. Регулировка уровня ограничения тока выполняется с помощью внешнего резистора. Выход FAULT (активный уровень — НИЗКИЙ) включается при детектировании перегрузки ИС по току или перегрева. Кроме того, в **MAX13256** предусмотрено включение энергосберегающего режима с током потребления 0,65 мА, когда драйвер не используется.

В состав прибора входят встроенный генератор тактовой частоты для автономного использования и вход внешней тактовой частоты для синхронизации нескольких источников питания при точном поддержании тактовой частоты. Встроенные цепи гарантируют фиксированный рабочий цикл 50%, исключающий протекание постоянной составляющей тока через трансформатор независимо от того, какой генератор тактовой частоты используется.

MAX13256 выпускается в миниатюрном 10-выводном корпусе TDFN (3×3 мм). Диапазон рабочих температур составляет -40...+125°C, что отвечает требованиям автомобильной электроники.

Основные характеристики:

Простота и гибкость применения.

- Напряжение питания 8...36 В.
- КПД до 90%.
- Выходная мощность до 10 Вт.
- Защита от включения при пониженном напряжении питания.
- Совместимость с логическими сигналами напряжением 2,5...5 В.
- Встроенный или внешний генератор тактовых сигналов.
- Регулируемый уровень ограничения выходного тока.

Встроенные схемы защиты.

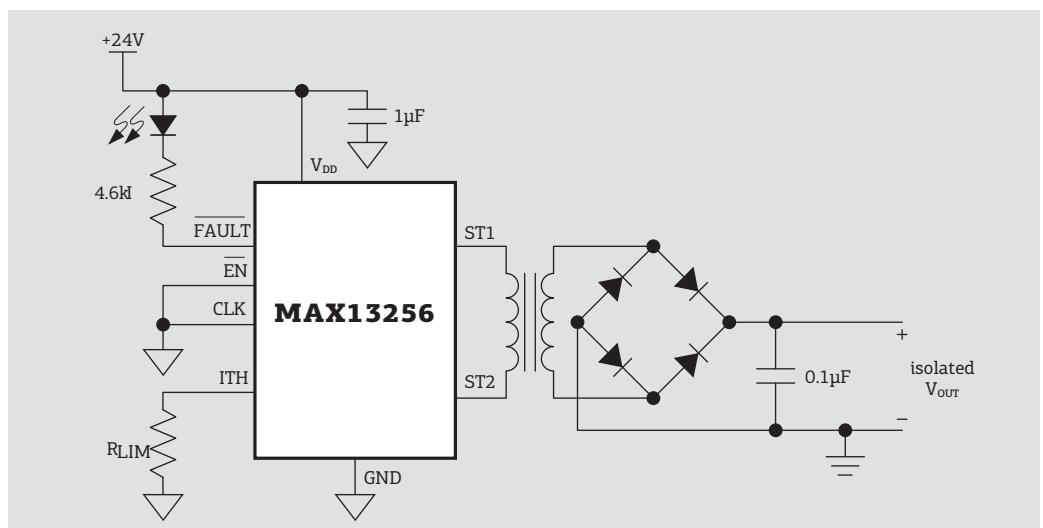
- Детектирование и индикация аварийных режимов.
- Защита от перегрузки по току.
- Защита от перегрева.

Экономия площади платы.

- Миниатюрный 10-выводной TDFN-корпус (3×3 мм).

Области применения:

- Изолированные источники питания для программируемых логических контроллеров.
- Изолированные интерфейсы промышленных сетей.
- Медицинское оборудование.
- Системы управления электродвигателями.
- Измерители мощности.



Процессор для измерения потребляемой электроэнергии в многофазных системах

MAX78630 + PPM

MAX78630 + PPM — процессор для измерения потребляемой электроэнергии в многофазных системах. Он предназначен специально для мониторинга энергопотребления в режиме реального времени в типовых трёхфазных конфигурациях, применяемых в промышленности. Прибор выпускается в корпусах TQFN с 32 выводами и площадкой для теплоотвода.

MAX78630 + PPM имеет 6 аналоговых входов для контроля напряжения и тока. Масштабированное напряжение от датчиков подаётся на входной преобразователь, в котором используется дельта-сигма АЦП с высоким разрешением. Может работать с такими датчиками тока, как трансформаторы тока, катушки Роговского и резистивные шунты.

Встроенный 24-битный процессор и встроенное программное обеспечение позволяют выполнять все необходимые вычисления и форматирование данных для передачи информации об энергопотреблении в центральный процессор. Благодаря встроенной флэш-памяти, **MAX78630 + PPM** представляет собой полностью автономное решение, способное хранить в энергонезависимой памяти такие данные, как значения калибровочных коэффициентов и установки конфигураций входов.

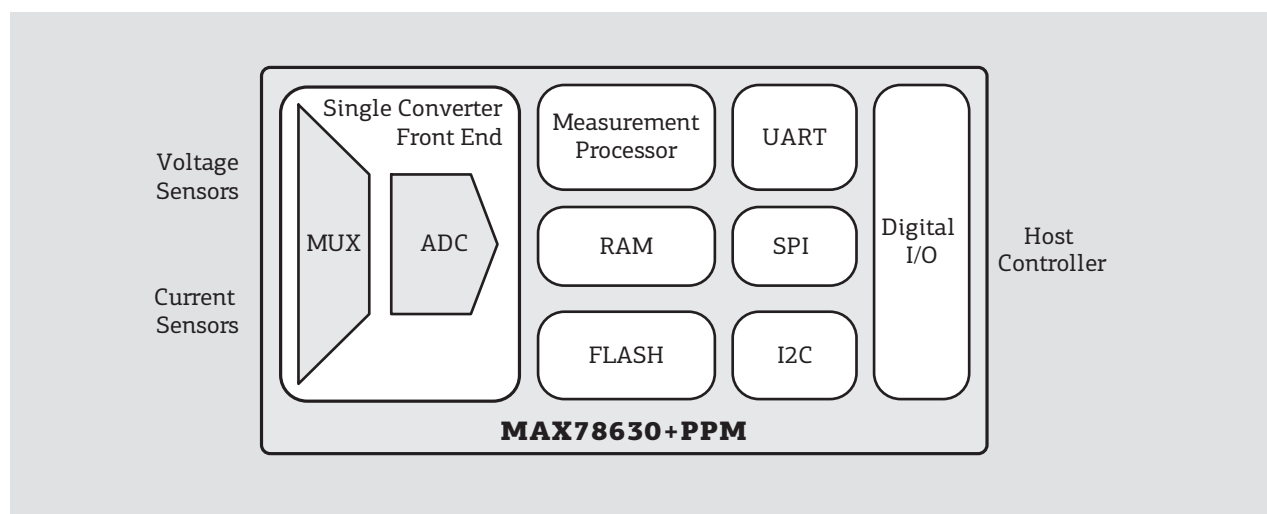
MAX78630 + PPM предназначен для связи с центральным процессором через интерфейс UART. Могут быть использованы и интерфейсы SPI или I²C.

Основные характеристики:

- Шесть конфигурируемых аналоговых входов для мониторинга трёхфазных цепей в соединениях типа «звезда» и «треугольник».
- Поддерживаемые датчики тока — трансформаторы тока, резистивные шунты и катушки Роговского.
- Дельта-сигма АЦП с прецизионным ИОН и встроенным в кристалл датчиком температуры.
- Встроенный или внешний тактовый генератор.
- Интерфейсы SPI, I²C или UART с конфигурируемыми выводами I/O для аварийной сигнализации, адресов или управления пользователем.
- 24-битный процессор с встроенным программным обеспечением и энергонезависимая память для хранения калибровочных коэффициентов и установки конфигураций входов.
- Обеспечена возможность выделения отдельных гармоник тока.
- Миниатюрный 32-выводной корпус TQFN и сокращение необходимых внешних компонентов.

Области применения:

- Системы автоматизации промышленных и коммерческих зданий.
- Системы преобразования энергии, в том числе из возобновляемых источников.



Изолированный процессор для измерения потребляемой электроэнергии

MAX78615 +LMU

MAX78615 + LMU — изолированный процессор для измерения потребляемой электроэнергии в одно- и трёхфазных сетях. Он обеспечивает возможность гибкого конфигурирования до двух многоканальных изолированных прецизионных АЦП типа **MAX78700** (с четырьмя аналоговыми входами) и предоставляет множество опций интерфейса для связи с центральным процессором, что позволяет легко встраиваться в системы с любой архитектурой.

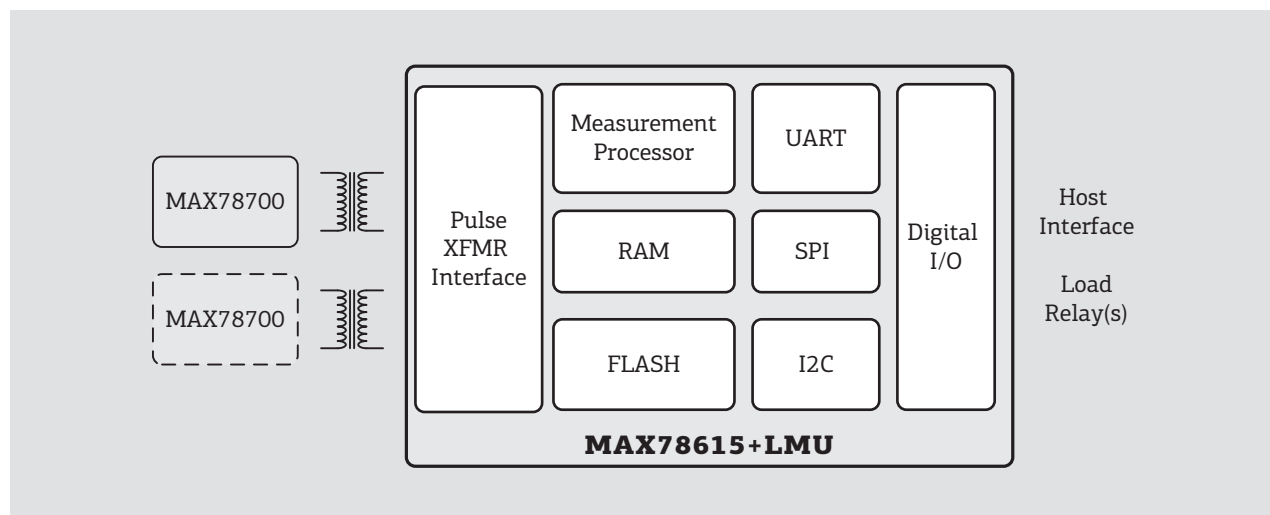
Встроенный 24-битный процессор и модифицируемое на месте встроенное программное обеспечение позволяют выполнять все необходимые вычисления и форматирование данных для точного измерения энергопотребления в режиме реального времени. Сохранение данных измерения, мониторинг аварийных ситуаций и схемы детектирования отказов позволяют снизить требования к интерфейсу центрального процессора и (или) сети передачи информации. Благодаря встроенной флэш-памяти достигается возможность хранения таких данных, как значения калибровочных коэффициентов и установки конфигураций входов.

Основные характеристики:

- Используются изолированные АЦП **MAX78700** и резистивные датчики.
- Интерфейсы SPI, I²C или UART с конфигурируемыми выводами I/O для аварийной сигнализации, адресов или управления пользователем.
- Энергонезависимая память для хранения калибровочных коэффициентов и установки конфигураций входов.
- Миниатюрный 24-выводной корпус TQFN и сокращение необходимых внешних компонентов.
- Встроенный или внешний тактовый генератор.
- Быстрая процедура калибровки снижает производственные затраты.

Области применения:

- Системы автоматизации промышленных и коммерческих зданий.
- Бытовые приборы и интеллектуальные устройства, которые обеспечивают дополнительные функции, повышающие общую надёжность энергосистем.
- Системы преобразования энергии, в том числе из возобновляемых источников.
- Зарядные системы уровней 1 и 2 EV.



Процессор для однофазного измерения электроэнергии

78M6610 + PSU

78M6610 + PSU — однокристалльный процессор для измерения электроэнергии в однофазных сетях. Он предназначен специально для мониторинга энергопотребления AC/DC-преобразователей, используемых в центрах обработки данных и IT-серверах, в режиме реального времени. Прибор выпускается в 24-выводных корпусах QFN или 16-выводных корпусах TSSOP, позволяющими сэкономить занимаемое пространство.

Процессор **78M6610 + PSU** имеет 4 аналоговых входа (два дифференциальных и два несимметричных) для контроля напряжения, тока и, при необходимости, для подключения двух датчиков температуры. Масштабированное напряжение от датчиков подаётся на входной преобразователь, в котором используется дельта-сигма АЦП с высоким разрешением. Встроенный 24-битный процессор и встроенное программное обеспечение позволяют выполнять все необходимые вычисления и форматирование данных для точного измерения энергопотребления в режиме реального времени. Благодаря встроенной флэш-памяти, **78M6610 + PSU** представляет собой полностью автономное решение, способное хранить в энергонезависимой памяти такие данные, как значения калибровочных коэффициентов и установки конфигураций входов.

78M6610 + PSU предназначен для связи с центральным процессором через интерфейс UART. Могут быть использованы и интерфейсы SPI или I²C. Работает с такими датчиками тока, как трансформаторы тока и резистивные шунты.

Основные характеристики:

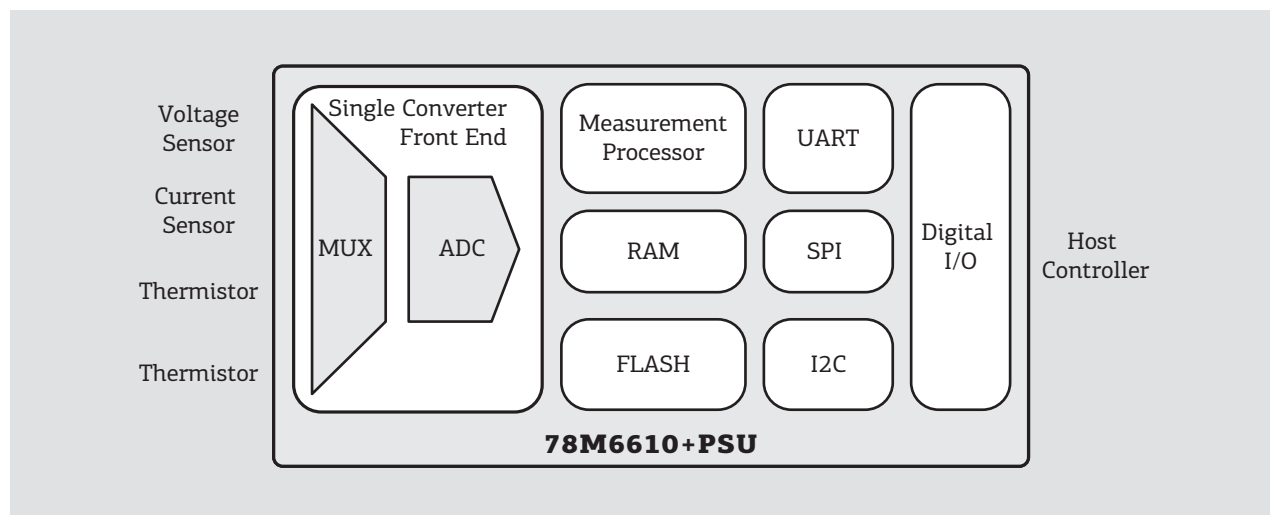
- Дельта-сигма АЦП с прецизионным ИОН.
- Встроенный или внешний тактовый генератор.
- Интерфейсы SPI, I²C или UART с конфигурируемыми выводами I/O для аварийной сигнализации, адресов или управления пользователем.
- Компенсацию влияния температуры, погрешностей датчиков, смещения и ЭМИ.
- Возможность сохранения данных за целое число периодов сетевого напряжения.
- Быструю процедуру калибровки.
- До двух входов для подключения датчиков температуры.

24-битный процессор с встроенным программным обеспечением и флэш-памятью обеспечивает:

- Расчёт истинного среднеквадратичного значения тока, напряжения, частоты, активной и реактивной мощности, а также коэффициента мощности.

Области применения:

- Центры хранения данных.
- Серверы.
- Телекоммуникационное оборудование и системы передачи данных.



Процессор для измерения потребляемой электроэнергии

78M6610 + LMU

78M6610 + LMU — однокристалльный процессор для измерения потребляемой электроэнергии в одно- и трёхфазных сетях. Он обеспечивает возможность гибкого конфигурирования датчиков с четырьмя аналоговыми входами и предоставляет множество опций интерфейса для связи с центральным процессором, что позволяет легко встраиваться в системы с любой архитектурой.

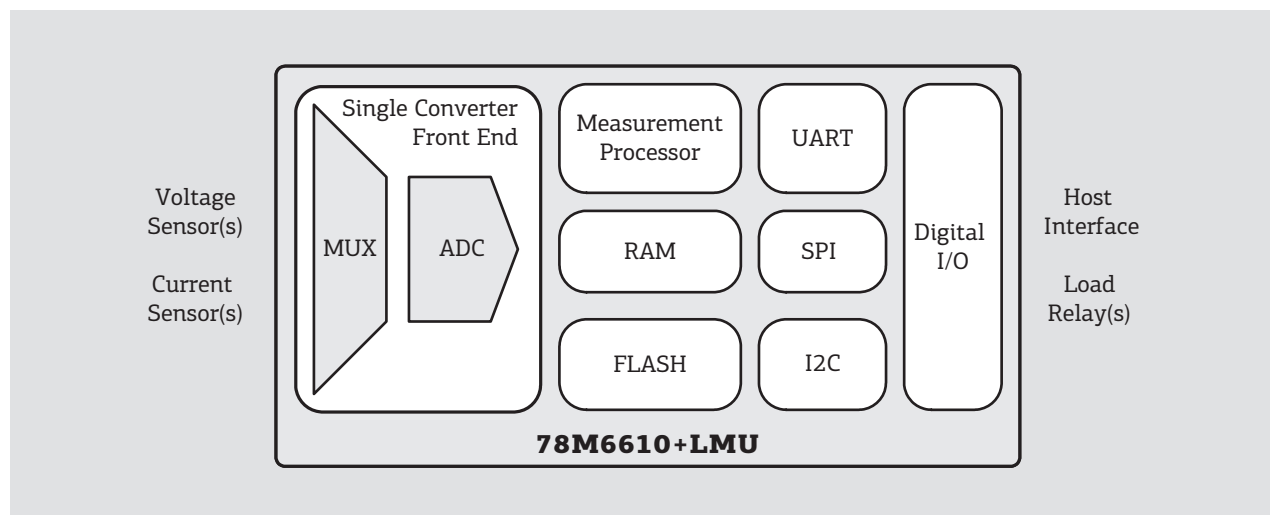
Встроенный 24-битный процессор и модифицируемое на месте встроенное программное обеспечение позволяют выполнять все необходимые вычисления и форматирование данных для точного измерения энергопотребления в режиме реального времени. Сохранение данных измерения, мониторинг аварийных ситуаций и схемы детектирования отказов позволяют снизить требования к интерфейсу центрального процессора и (или) сети передачи информации. Благодаря встроенной флэш-памяти достигается возможность хранения таких данных, как значения калибровочных коэффициентов и установки конфигураций входов.

Основные характеристики:

- Четыре конфигурируемых входа для мониторинга двух- и трёхфазных электросетей.
- Возможность работы с трансформатором тока или резистивным шунтом.
- Интерфейсы SPI, I²C или UART с конфигурируемыми выводами I/O для аварийной сигнализации, адресов или управления пользователем.
- Энергонезависимая память для хранения калибровочных коэффициентов и установки конфигураций входов.
- Миниатюрный 24-выводной корпус TQFN и сокращение необходимых внешних компонентов.
- Встроенный или внешний тактовый генератор.
- Быстрая процедура калибровки снижает производственные затраты.

Области применения:

- Системы автоматизации промышленных и коммерческих зданий.
- Бытовые приборы и интеллектуальные устройства, которые обеспечивают дополнительные функции, повышающие общую надёжность энергосистем.
- Системы преобразования энергии, в том числе из возобновляемых источников.
- Зарядные системы уровней 1 и 2 EV.



Микросхема для заряда Li+-батарей с током до 1,55 А в миниатюрном корпусе

MAX8971

MAX8971 представляет собой компактную, высокоэффективную, высокочастотную импульсную микросхему заряда батарей Li+. MAX8971 обеспечивает заряд батареи током до 1,55 А при входном напряжении до 7,5 В и выдерживает броски напряжения до 22 В. Использование частоты 4 МГц в импульсном режиме идеально подходит для портативных устройств, таких как гарнитуры и портативные медиаплееры, минимизируя размер устройства и выделение тепла.

Функции защиты MAX8971: предварительный заряд аккумуляторов малым током, таймер контроля заряда, контроль температуры микросхемы и батареи. Контроль температуры батареи позволяет правильно отрегулировать ток заряда и напряжение для безопасного использования Li+-батарей.

Микросхема MAX8971 может работать, получая питание либо с основного входа постоянного напряжения (DC), либо от USB. Она имеет программируемый автоматический ограничитель входного тока для защиты источников напряжения, таких как USB.

Параметры зарядки легко настраиваются с помощью последовательного интерфейса I²C. Зарядка прекращается при достижении заданного пользователем уровня минимального тока. Информация о состоянии заряда передается на процессор с помощью специального вывода прерывания.

Микросхема выпускается в компактном 20-выводном корпусе WLP размерами 2,18×1,62 мм.

Основные характеристики:

Импульсное зарядное устройство:

- высокая эффективность;
- малое выделение тепла;
- быстрый заряд.

Компактность и простота.

Высокая точность:

- регулировка тока в пределах ±5% и стабилизация напряжения с 0,5%-точностью.

Безопасность:

- контроль температуры батареи;
- защита при повышении и понижении напряжения, регулировка по температуре;
- совместимость с USB.

Гибкость применения:

- программируемые значения напряжения и тока;
- оповещение о состоянии зарядки через интерфейс I²C;
- автоматическое ограничение входного тока.

Интерфейс I²C:

- ограничение входного тока (100...1550 мА);
- быстрый заряд/ток заряда (250...1550 мА);
- напряжение заряда (4,1; 4,15; 4,2; 4,35 В);
- таймер безопасности;
- функция отключения.

– Предельное кратковременное перенапряжение на входах до +22 В.

– Максимальное значение входного напряжения до 7,5 В.

– Полная совместимость с шиной USB +5 В.

– Режим тестирования GSM RF с током 2,3 А (заводское тестирование).

– Преобразование тока заряда в напряжение (VICHG) для последующей обработки внешним АЦП.

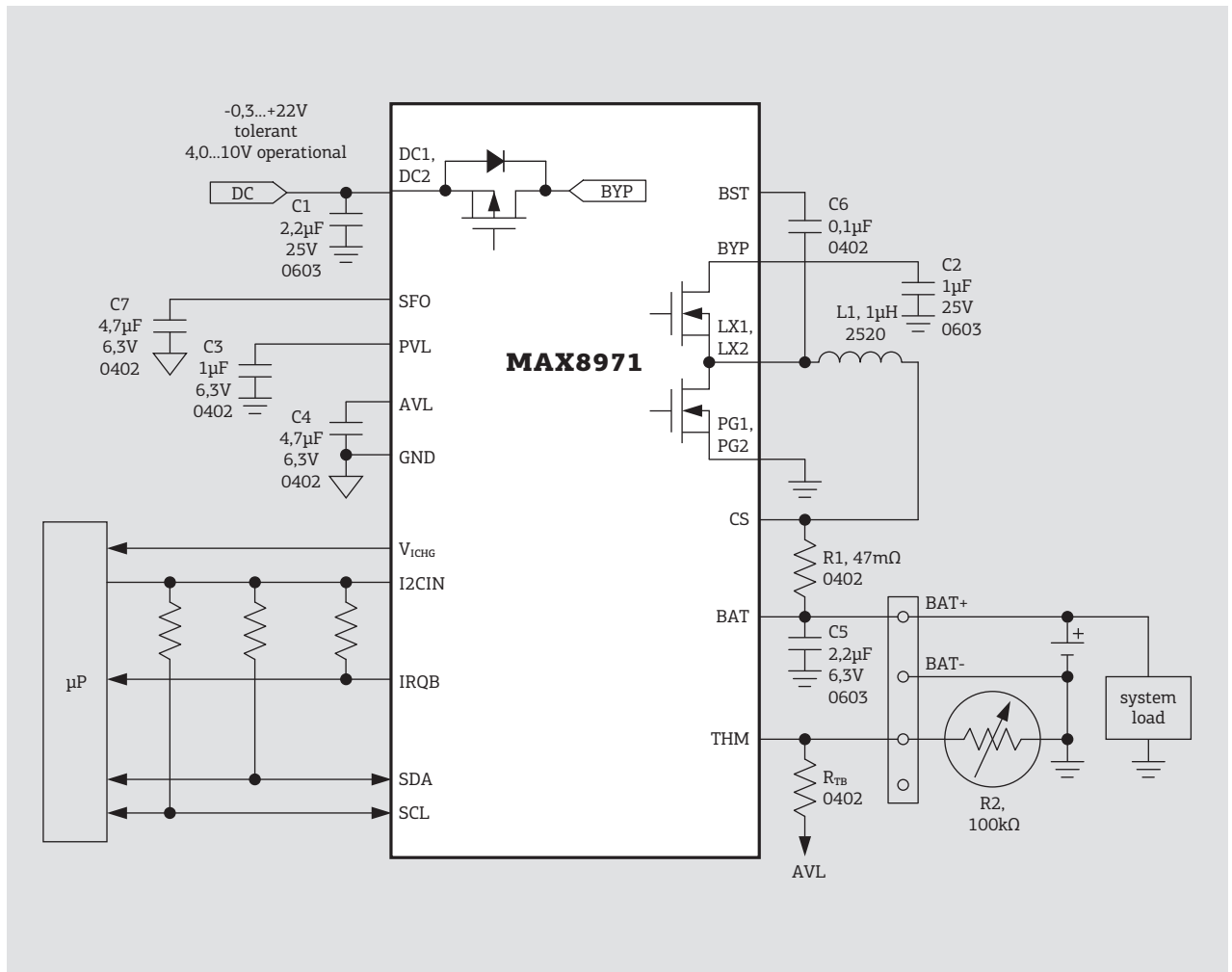
– Защита батареи от обратного тока.

– Защита от перенапряжения по входу и выходу.

– Выход прерывания для отображения состояния зарядки.

Области применения:

- Цифровые камеры.
- GPS, карманные ПК.
- Гарнитуры и медиаплееры.
- Смартфоны.
- Устройства заряда от USB.



Микросхема для заряда и защиты микромощных автономных источников питания

MAX17710

MAX17710 представляет собой функционально полную систему для заряда и защиты микромощных аккумуляторных элементов, таких как микроэлементы (МЕС) Infinite Power Solution's THINERGY®. **MAX17710** может работать со слабо стабилизированными источниками электроэнергии, такими как устройства, аккумулирующие энергию, с выходной мощностью 1 мкВт...100 мВт. В состав прибора входит повышающий преобразователь напряжения для заряда аккумуляторных элементов при работе от источников с выходным напряжением 0,75 В (тип.). Предусмотрены схемы защиты заряжаемых элементов от чрезмерного заряда.

Линейный стабилизатор с малым падением напряжения, входящий в состав **MAX17710**, позволяет выбрать одно из значений выходного напряжения (3,3; 2,3 или 1,8 В), в зависимости от решаемой задачи. Имеется возможность выбора режима работы данного стабилизатора с низкой или высокой мощностью, что минимизирует утечки.

Прибор выпускается в сверхтонком 12-выводном корпусе UTDFN (3×3×0,5 мм).

Основные характеристики:

- ИС, объединяющая функции управления аккумулятором и нагрузкой.
- Зарядное устройство для литиевых элементов.
- Ток в режиме ожидания $I_{QWATT} = 1 \text{ нА}$.
- Ток в режиме заряда 625 нА.
- Возможность заряда при потребляемой мощности 1 мкВт.
- Защита литиевых элементов от пониженного напряжения.
- Защита зарядного устройства от перенапряжений.
- Выходное напряжение линейного стабилизатора 1,8; 2,3 или 3,3 В ($I_{QWATT} = 150 \text{ нА}$).
- Функция буфера для литиевого элемента.
- Сверхтонкий UTDFN-корпус (3×3×0,5 мм).

Области применения:

- Устройства, работающие при высокой температуре.
- Медицинские приборы.
- Питание памяти и часов реального времени.
- Военное и аэрокосмическое оборудование.
- Датчики с беспроводной передачей данных.
- Полуактивные метки радиочастотной идентификации.
- Игрушки.

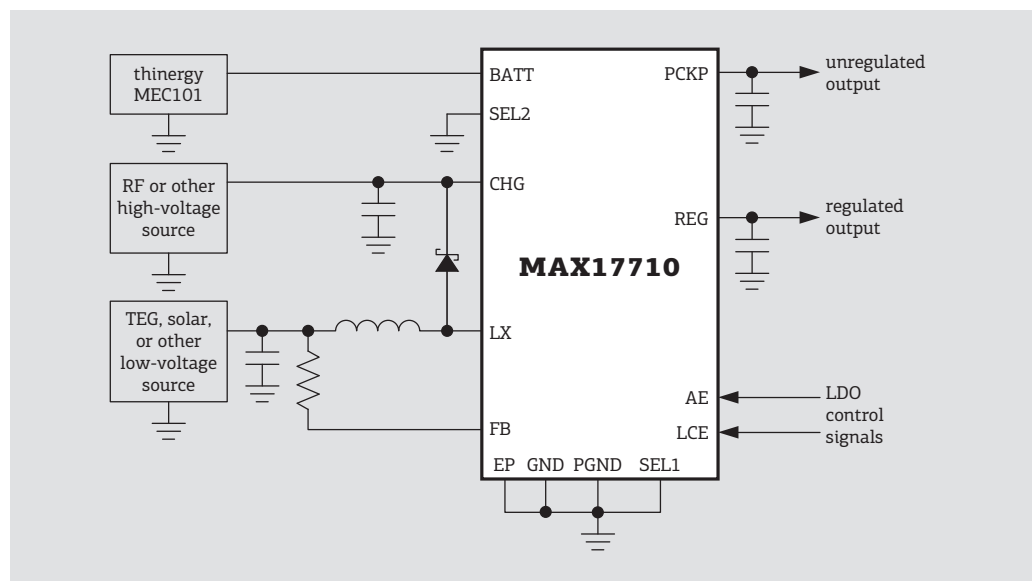


Схема управления зарядным устройством для Li+-аккумулятора с током до 2 А

MAX8903

MAX8903A/G/H/J/N/Y — схема управления зарядным устройством для Li+-аккумулятора с интеллектуальным переключателем источника питания нагрузки (Smart Power Selectors™) и двумя входами (USB и напряжения с выхода сетевого адаптера). Для снижения выделения тепла и уменьшения размеров внешних компонентов в этом приборе используется импульсный режим с высокой рабочей частотой. Все силовые ключи, обеспечивающие работу зарядного устройства и переключение нагрузки на питание от аккумулятора или от внешнего источника, размещены на одном кристалле. Применение внешних MOSFET, защитных диодов или токоизмерительных резисторов не требуется.

Особенностью **MAX8903** является оптимизированное интеллектуальное управление, обеспечивающее наилучшее использование ограниченной USB или сетевым адаптером энергии. Ток заряда аккумулятора и ток на выходе SYS устанавливаются независимо. Энергия, не используемая системой, направляется на заряд аккумулятора. Максимальные значения тока заряда аккумулятора и тока на выходе SYS могут быть установлены до 2 А, а ток на входе USB — в пределах 100 мА или 500 мА. Встроенная автоматическая система переключает питание нагрузки от аккумулятора к внешнему источнику энергии. На вход DC можно подавать напряжение в пределах от 4,15 до 16 В, имеется защита по уровню 20 В. Вход USB имеет диапазон рабочих напряжений от 4,1 до 6,3 В с защитой по уровню 8 В.

MAX8903 в отсутствие напряжения на входах USB и DC блокирует протекание тока обратно от аккумулятора и нагрузки в направлении указанных входов. Другими особенностями **MAX8903** являются функция предварительной зарядки с таймером, таймер быстрого заряда аккумулятора, защита от перенапряжения, выходы состояния заряда и ошибки, выходы состояний power-OK, а также монитор термистора, контролирующего температуру аккумулятора. Кроме того, встроенная схема защиты зарядного устройства от перегрева ограничивает скорость заряда аккумулятора и ток на входе подключения адаптера. **MAX8903** выпускается в 28-выводном корпусе QFN размерами 4×4 мм.

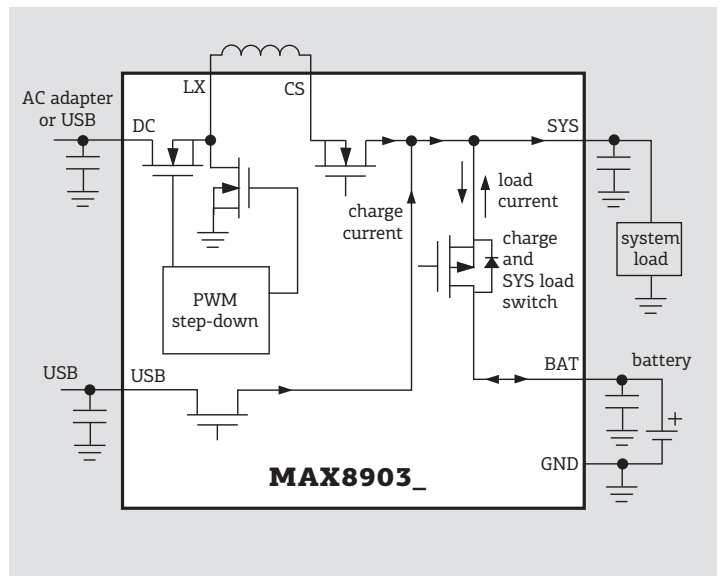
Имеется ряд версий **MAX8903**, различающихся по напряжению на нагрузке, порогу режима предварительной зарядки и напряжению аккумулятора, благодаря чему обеспечивается гибкость конструирования зарядных устройств. Версии **MAX8903B/E/G** также имеют функцию включения питания при обнаружении аккумулятора.

Основные характеристики:

- Высокий КПД DC/DC-преобразователя уменьшает нагрев.
- Рабочая частота 4 МГц, что позволяет применять миниатюрные внешние компоненты.
- Мгновенное включение при разряде аккумулятора или его отключении.
- Два входа с ограничением тока — для сетевого адаптера и USB.
- Автоматическое переключение адаптер/USB/аккумулятор при бросках тока нагрузки.
- 50-мОм ключ коммутации аккумулятора и нагрузки.
- Поддержка спецификации USB.
- Монитор термистора.
- Встроенный токоизмерительный резистор.
- Не требуется внешних диодов и MOSFET.
- Диапазон входного напряжения от 4,1 до 16 В.

Области применения:

- Мобильные устройства для доступа в Интернет.
- КПК, карманные компьютеры, беспроводные устройства.
- Приёмники GPS.
- Портативные мультимедийные плееры.
- Сотовые телефоны.
- Мобильные ПК.



Двухканальные драйверы MOSFET

MAX17601
MAX17602
MAX17603
MAX17604
MAX17605

MAX17601...MAX17605 — быстродействующие драйверы MOSFET, обеспечивающие импульсный ток на выходе до ± 4 А. Эти ИС выполнены в нескольких вариантах с различными комбинациями инвертирующих и неинвертирующих каналов, что обеспечивает большую гибкость при конструировании схем управления MOSFET-ключами. В микросхемы встроены логические узлы, препятствующие протеканию сквозных токов при изменении состояний выходов. Входы управления защищены от бросков напряжения вплоть до 14 В независимо от того, включено или нет напряжение питания. Время распространения сигнала минимальное и согласовано в обоих каналах. Приборы имеют очень малое время переключения, что наряду с малым временем распространения сигналов (12 нс, тип.) делает их идеальными для применения в высокочастотных схемах. Диапазон напряжений питания составляет 4...14 В при токе потребления 1 мА (тип.).

Микросхемы **MAX17601/MAX17602** имеют входы, совместимые со стандартными уровнями ТТЛ, в то время как у **MAX17603/MAX17604/MAX17605** входы управляются сигналами, подобными КМОП-логическим сигналам, но имеющими повышенную помехоустойчивость. **MAX17603** — двухканальный инвертирующий драйвер. **MAX17601/MAX17604** — двухканальные неинвертирующие драйверы, а микросхемы **MAX17602/MAX17605** имеют один инвертирующий и один неинвертирующий каналы. Микросхемы снабжены выводами блокировки (ENA, ENB), улучшающими управление драйверами.

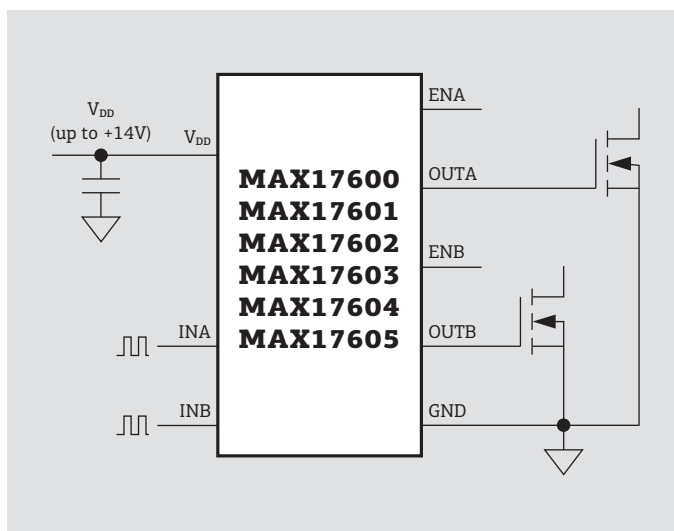
ИС выпускаются в 8-выводных корпусах TDFN (3×3 мм) и SO. Диапазон рабочих температур: $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

- Двухканальные драйверы с входами блокировки.
- Напряжение питания: +4...+14 В.
- Максимальное значение выходного тока: ± 4 А.
- Максимально допустимое входное напряжение — 14 В независимо от того, включено или нет напряжение питания.
- Время распространения сигнала: 12 нс.
- Типовое время нарастания напряжения на нагрузке ёмкостью 1 нФ — 6 нс, спада — 5 нс.
- Согласованные между каналами времена задержки сигналов.
- Возможно параллельное включение каналов для увеличения нагрузочной способности.
- Версии с входными сигналами ТТЛ- и КМОП-уровней, с гистерезисом для увеличения помехоустойчивости.
- Малая входная ёмкость: 10 пФ (тип.).
- Защита от перегрева.
- Корпуса TDFN и SO.
- Диапазон рабочих температур: $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Области применения:

- DC/DC-преобразователи.
- Управление электродвигателями.
- Управление силовыми MOSFET.
- Модули блоков питания.
- Импульсные источники питания.



Драйвер MOSFET в корпусе SOT23 с выходным током 7 А/3 А и временем переключения 12 нс

MAX15070A MAX15070B

MAX15070A/B — быстродействующий драйвер MOSFET, имеющий максимальный выходной ток 7 А/3 А (втекающий/вытекающий). Эта ИС, являющаяся по сути усовершенствованной версией MAX5048, имеет два входа — инвертирующий и неинвертирующий, что обеспечивает более высокую гибкость управления MOSFET. Прибор имеет также два комплементарных выхода, обеспечивающих гибкость управления временами включения и выключения ключа.

Встроенные логические цепи предотвращают протекание сквозных токов при переключении состояний выходов. Независимо от значения напряжения питания, входы имеют защиту от бросков напряжения управления до +16 В. Время распространения сигнала минимизировано и согласовано между цепями инвертирующего и неинвертирующего входов. Высокая скорость переключения и малое время распространения сигнала (12 нс, тип.) делают этот прибор идеальным для применения в высокочастотных схемах.

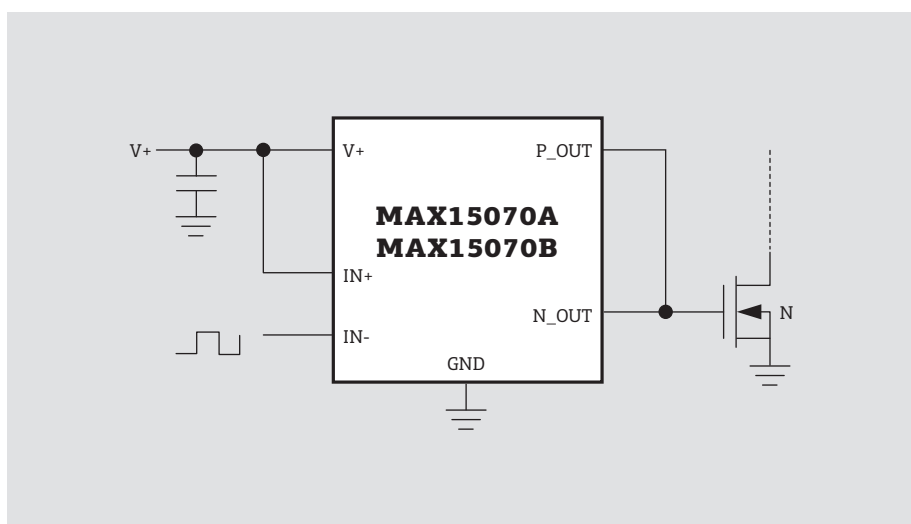
MAX15070 работает в диапазоне напряжения питания +4...+14 В и потребляет около 0,5 мА. **MAX15070A** имеет ТТЛ-уровни управления, а **MAX15070B** — КМОП-уровни управления с повышенной помехоустойчивостью. Выпускаются данные приборы в 6-выводном корпусе SOT23 и имеют диапазон рабочих температур -40...+125°C.

Основные характеристики:

- Независимые выходы втекающего и вытекающего тока, что позволяет управлять временами включения и выключения.
- Напряжение питания +4...+14 В.
- Максимальный выходной ток 7 А/3 А (втекающий/вытекающий).
- Входное напряжение до 14 В, независимо от напряжения питания.
- Согласованные в пределах 500 пс времена задержки по инвертирующему и неинвертирующему входам.
- ТТЛ- или КМОП-уровни входных сигналов.
- Малая входная ёмкость (10 пФ, тип.).
- Защита от перегрева.
- Миниатюрный корпус SOT23, позволяющий разводиться под ним проводники печатной платы.
- Диапазон рабочих температур -40...+125°C.

Области применения:

- DC/DC-преобразователи.
- Управление электродвигателями.
- Управление силовыми MOSFET.
- Модули питания.
- Импульсные источники питания.



Драйвер MOSFET в корпусе SOT23 с выходным током 7 А/3 А и временем переключения 8 нс

MAX5048C

MAX5048C — быстродействующий драйвер MOSFET, обеспечивающий максимальные значения входного/выходного токов 7 А/3 А соответственно. Данный драйвер принимает на входе логические сигналы и обеспечивает управление внешним силовым MOSFET. **MAX5048C** имеет инвертирующий и неинвертирующий входы, обеспечивающие гибкость в процессе управления MOSFET. Драйвер содержит весь необходимый набор функций для управления полевым транзистором на основе нитрида галлия (GaN FET), работающим в режиме насыщения.

MAX5048C имеет два независимых выхода, работающих в комплементарном режиме, обеспечивая управление как временем включения, так и временем выключения MOSFET.

Встроенные логические цепи предотвращают протекание сквозных токов при переключении состояний выходов. Логические входы защищены от пульсаций напряжений до +14 В, вне зависимости от значения напряжения V+. Время задержки распространения сигнала минимизировано и согласовано между инвертирующим и неинвертирующим входами. Дополнительной особенностью драйвера является малое время переключения, сочетающееся с малым временем задержки распространения сигнала (8 нс, тип.), что делает данный прибор идеальным для применения в высокочастотных устройствах.

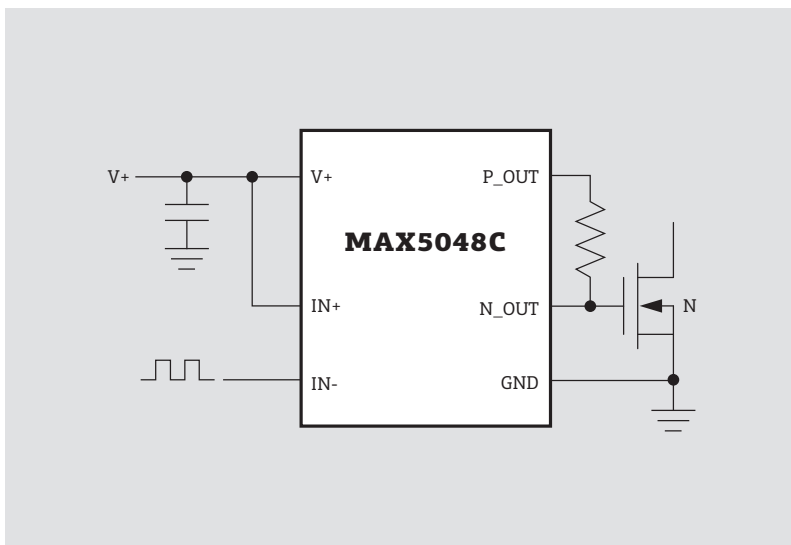
Прибор выпускается в 6-выводном корпусе SOT23.

Основные характеристики:

- Независимые выходы входного/выходного токов для управления длительностью нарастающих/спадающих фронтов.
- Напряжение питания: +4...+14 В.
- Максимальные значения входного/выходного токов: 7 А/3 А.
- 0,3-Ом, п-канальный выходной каскад с открытым стоком (отрицательная логика).
- 0,84-Ом, р-канальный выходной каскад с открытым стоком.
- Задержка распространения сигнала 8 нс (тип.).
- Согласование времени задержки между инвертирующим и неинвертирующим входами.
- Входные сигналы ТТЛ-уровней с гистерезисом для увеличения помехоустойчивости.
- Логические входы до +14 В.
- Малая входная ёмкость: 10 пФ (тип.).
- Типовое время нарастания напряжения на нагрузке ёмкостью 1 нФ — 5 нс, спада — 4 нс.
- 6-выводной корпус SOT23.
- Диапазон рабочих температур: -40...+125°C.
- Полная совместимость по выводам с **MAX5048B**.

Области применения:

- DC/DC-преобразователи.
- Управление электродвигателями.
- Управление силовыми MOSFET.
- Модули блоков питания.
- Импульсные источники питания.



Регулируемый ограничитель тока от 250 мА до 2,5 А

MAX14575A MAX14575AL MAX14575B MAX14575C

Микросхемы MAX14575A, MAX14575AL, MAX14575B, MAX14575C представляют собой программируемые токоограничивающие ключи, имеющие встроенную схему ограничения тока и позволяющие предотвратить повреждение ведущего устройства при нарушениях в работе нагрузки.

Ключи имеют низкое сопротивление в открытом состоянии (32 мОм) и диапазон напряжения питания 2,3...5,5 В. Диапазон регулировки уровня ограничения тока составляет 250...2,5 А, благодаря чему данные микросхемы идеальны для применения в схемах питания нагрузки с большой ёмкостью конденсаторов, а также в устройствах коммутации силовоточной нагрузки.

Каждая микросхема семейства реагирует на перегрузку по току индивидуально, в зависимости от выбранных опций. Микросхемы MAX14575A и MAX14575AL работают в режиме автоматического повторного включения, при этом MAX14575A имеет вход EN с активным ВЫСОКИМ уровнем, в то время как MAX14575AL имеет вход EN с активным НИЗКИМ уровнем. MAX14575B имеет режим отсечки, а MAX14575C постоянно работает в режиме ограничения тока.

К дополнительным функциям обеспечения защиты относятся защита от перегрева и блокировка обратного тока для предотвращения протекания тока обратно в источник.

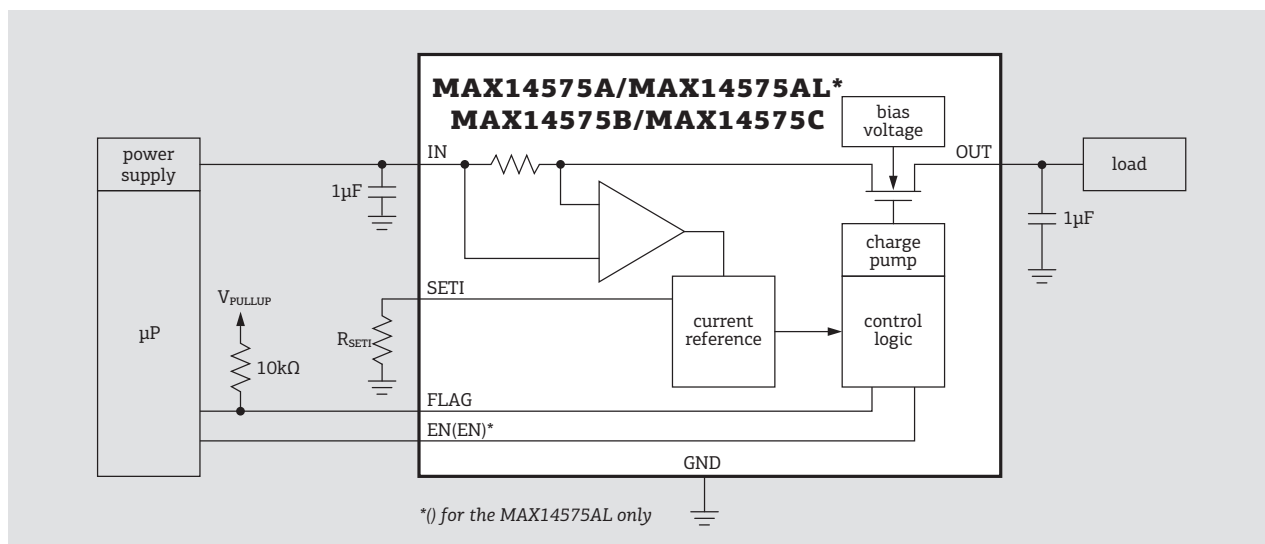
MAX14575A, MAX14575AL, MAX14575B и MAX14575C выпускаются в миниатюрном 8-выводном корпусе TDFN размерами 2×2 мм и рассчитаны на работу в расширенном диапазоне температур -40...+85°C.

Основные характеристики:

- Регулируемое ограничение тока (250...2500 мА).
- Точность ограничения тока при перегрузке — ±10% (500 мА...2,5 А).
- Малое сопротивление в открытом состоянии — 32 мОм.
- Диапазон напряжений питания +2,3...+5,5 В.
- Защита от обратного тока.
- Защита от короткого замыкания.
- Защита от перегрева.
- Малый ток потребления — 130 мкА.
- Обратный ток в режиме Shutdown — 1 мкА (макс.).
- Компактный 8-выводной корпус TDFN 2×2 мм.

Области применения:

- Модемы.
- Портативные медиаплееры.
- ВЧ-усилители мощности.
- Защита питания карт SDXC.
- Порты USB.
- Платформы UTCA/ATCA.



Регулируемая защита от перенапряжения и перегрузки по току с повышенной точностью

MAX14571 MAX14572 MAX14573

MAX14571/MAX14572/MAX14573 — приборы для защиты систем от воздействия повышенного и пониженного напряжения положительной и отрицательной полярности до ± 40 В со встроенными МОП-ключами, имеющими сопротивление 100 мОм (тип.).

Порог защиты от повышенного напряжения может быть установлен в пределах 6...36 В, а порог защиты от пониженного напряжения — 4,5...24 В. Регулировка этих порогов осуществляется с помощью внешних резисторов. Предварительная заводская установка порогов повышенного и пониженного напряжений составляет 33 В (тип.) и 19,2 В (тип.) соответственно.

Особенностью данных приборов является программируемая защита от перегрузок по току до 4,2 А. При превышении током заданного порогового значения микросхема MAX14571 выключается через 20,7 мс (тип.), а через 600 мс (тип.) включается вновь (режим работы с автовключением). MAX14572 при выключении защёлкивается, а MAX14573 просто ограничивает ток. Особенности данных приборов также является защита от переплюсовки входного напряжения и встроенная защита от перегрева.

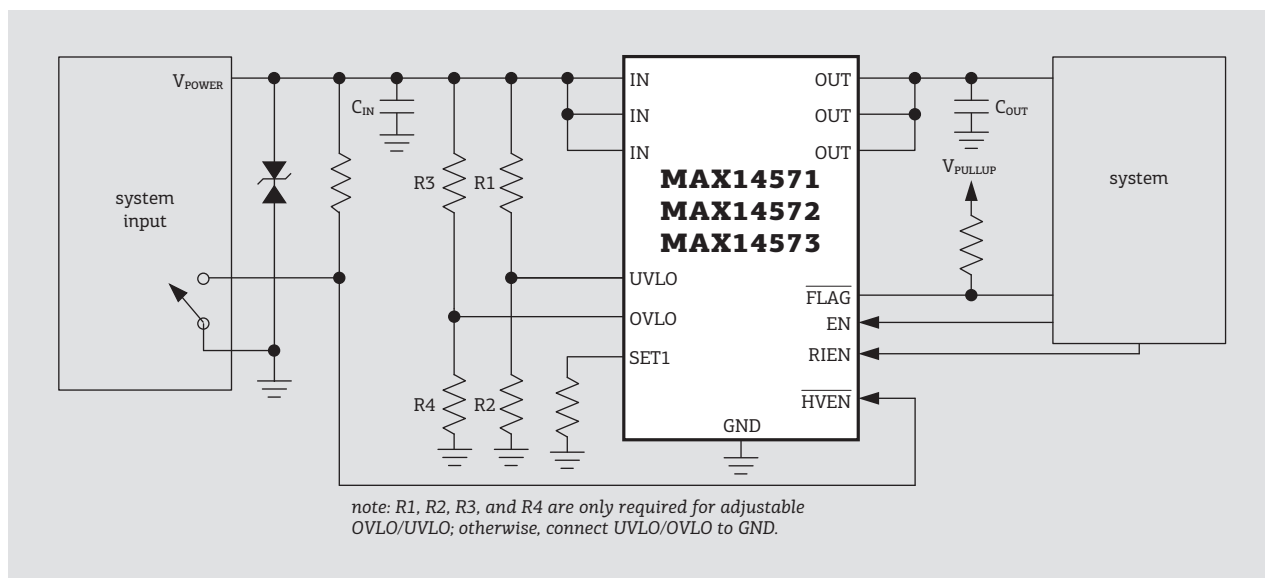
Приборы выпускаются в 14-выводном корпусе TSSOP. Диапазон рабочих температур составляет $-40...+85^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

- Диапазон входного напряжения 4,5...36 В.
- Регулируемые пороги защиты от повышенного и пониженного напряжения.
 - Погрешность установки порогов $\pm 3\%$.
- Программируемый порог ограничения прямого тока.
 - Регулировка порога до 4,2 А.
 - Погрешность установки порога $\pm 15\%$.
- Сопротивление канала МОП-ключа 100 мОм (тип.).
- Два входа разрешения работы:
 - I. вход включения высоковольтной секции HVEN;
 - II. вход включения микропроцессора EN.
- Вход управления функцией защиты от протекания обратного тока RIEN.
- Защита от перегрева.

Области применения:

- Оборудование с батарейным питанием.
- Бытовая электроника.
- Промышленное оборудование.
- Судовое оборудование.



Защита от бросков и переполюсовки напряжения питания

MAX16126 MAX16127

Микросхемы **MAX16126/MAX16127** предназначены для защиты вторичных источников питания от повреждений, которые могут быть вызваны переполюсовкой или бросками входного напряжения при сбросе нагрузки в автомобильной электронике. С помощью встроенной схемы подкачки заряда эти микросхемы управляют двумя внешними n-канальными MOSFET, включёнными по схеме с общими истоками, которые отключаются и изолируют последующие цепи в случае таких опасных воздействий, как броски входного напряжения и переполюсовка. Минимальное напряжение, при котором работают **MAX16126/MAX16127**, составляет 3 В, что обеспечивает корректное функционирование защиты при запуске автомобильного двигателя в холодную погоду. Приборы имеют информационный выход FLAG (активный уровень — НИЗКИЙ), меняющий своё состояние при срабатывании схемы защиты.

Использование двух MOSFET для защиты от переполюсовки входного напряжения взамен традиционного диода уменьшает падение напряжения и рассеиваемую мощность в схеме защиты при работе в нормальных условиях.

Для регулировки порогов срабатывания компараторов пониженного и повышенного входного напряжения в этих приборах используются внешние резисторы, чем достигается максимальная гибкость схемы.

MAX16127 при повышенном входном напряжении и перегреве переходит в режим ограничения выходного напряжения, а **MAX16126** — в импульсный режим работы. В обоих случаях активируется информационный выход FLAG. Предлагаются четыре версии импульсного режима для **MAX16126**: с защёлкой отключения нагрузки, с однократным, трёхкратным и многократным перезапусками после восстановления нормальных условий работы.

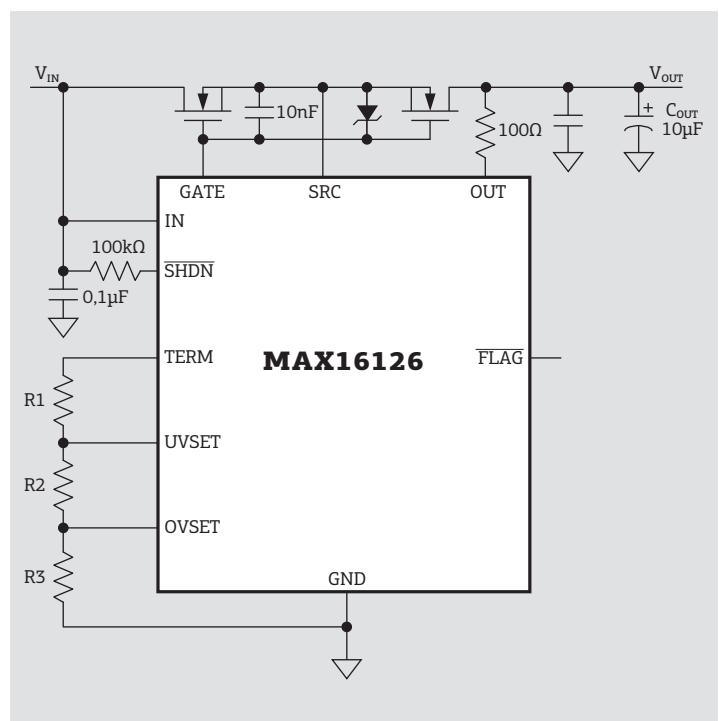
MAX16126/MAX16127 выпускаются в 12-выводном корпусе TQFN. Диапазон рабочих температур составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

- Входное напряжение от +3 В, что отвечает условиям запуска автомобильного двигателя в холодную погоду.
- Диапазон входных напряжений: $-36...+90$ В.
- Минимальное падение напряжения в цепи защиты от переполюсовки при работе в нормальных условиях.
- Быстрое отключение и полная изоляция нагрузки при возникновении неисправностей.
- Регулируемые пороги срабатывания компараторов повышенного и пониженного напряжения.
- Защита от перегрева.
- Малые собственные токи потребления в нормальном режиме работы и при блокировке.
- Встроенная схема подкачки заряда позволяет управлять n-канальными MOSFET.
- Выход с активным НИЗКИМ уровнем FLAG, информирующий о срабатывании схемы защиты.
- Соответствует требованиям, предъявляемым к автомобильной электронике.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.
- 12-выводной корпус TQFN размерами 3×3 мм.

Области применения:

- Автомобильная электроника.
- Авионика.
- Промышленное оборудование.
- Телекоммуникационное и сетевое оборудование, серверы.



Защита от бросков и переполюсовки напряжения питания

MAX16128 MAX16129

Микросхемы MAX16128/MAX16129 предназначены для защиты преобразователей напряжения, применяемых в автомобильной электронике, от повреждений, которые могут быть вызваны переполюсовкой или бросками выходного напряжения при сбросе нагрузки. С помощью встроенной схемы подкачки заряда эти микросхемы управляют двумя внешними n-канальными MOSFET, включёнными по схеме с общими истоками, которые отключаются и изолируют последующие цепи в случае таких опасных воздействий, как броски входного напряжения и переполюсовка. Минимальное напряжение, при котором работают MAX16128/MAX16129, составляет 3 В, что обеспечивает корректное функционирование схемы защиты при запуске автомобильного двигателя в холодную погоду. Приборы имеют информационный выход FLAG (активный уровень — НИЗКИЙ), меняющий своё состояние при срабатывании схемы защиты.

Использование двух MOSFET для защиты от переполюсовки входного напряжения взамен традиционного диода уменьшает падение напряжения и рассеиваемую мощность в схеме защиты при работе в нормальных условиях.

MAX16128/MAX16129 имеют фиксированные значения порогов срабатывания компараторов повышенного и пониженного напряжения, что уменьшает количество внешних компонентов.

MAX16129 при повышенном входном напряжении и перегреве переходит в режим ограничения выходного напряжения, а MAX16128 — полностью отключает нагрузку. В обоих случаях активируется информационный выход FLAG. Предлагаются четыре варианта для MAX16128: с защёлкой отключения нагрузки, с однократным, трёхкратным и многократным перезапусками после восстановления нормальных условий работы.

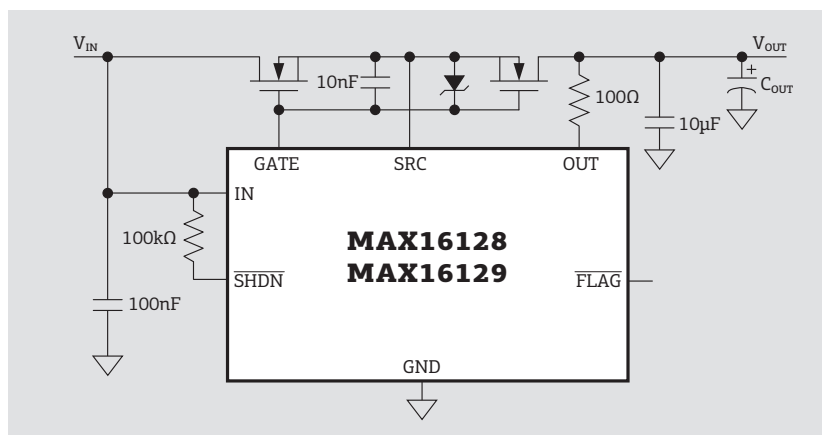
MAX16128/MAX16129 выпускаются в 8-выводном корпусе μ MAX. Диапазон рабочих температур составляет $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики:

- Входное напряжение от 3 В, что отвечает условиям запуска автомобильного двигателя в холодную погоду.
- Диапазон входных напряжений: $-36...+90$ В.
- Минимальное падение напряжения в цепи защиты от переполюсовки при работе в нормальных условиях.
- Быстрое отключение и полная изоляция нагрузки при возникновении неисправностей.
- Фиксированные пороги срабатывания компараторов повышенного и пониженного напряжения.
- Защита от перегрева.
- Малые собственные токи потребления в нормальном режиме работы и при блокировке.
- Встроенная схема подкачки заряда позволяет управлять n-канальными MOSFET.
- Выход FLAG с активным НИЗКИМ уровнем, информирующий о срабатывании схемы защиты.
- Соответствует требованиям, предъявляемым к автомобильной электронике.
- Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$.
- Корпус μ MAX с 8 выводами.

Области применения:

- Промышленное оборудование.
- Телекоммуникационное оборудование.
- Автомобильная электроника.
- Авионика.



Защита токовой петли 4...20 мА

MAX14626

Особенностью MAX14626 является токоограничивающий ключ, который предотвращает повреждение датчиков при выходе тока в цепи за допустимые пределы. Микросхема имеет сопротивление канала 25 Ом и диапазон входных напряжений 2,3...36 В. Максимальное ограничение по току составляет 30 мА, благодаря чему MAX14626 идеально подходит для защиты модулей ввода аналоговых сигналов с датчиков.

MAX14626 обрабатывает событие превышения тока в непрерывном режиме ограничения тока. К дополнительным защитным функциям микросхемы относятся отключение при перегреве и блокировка обратного включения для защиты от неправильного подключения датчиков.

MAX14626 производится в миниатюрном корпусе TDFN (3×3 мм) с дополнительной площадкой для отвода тепла и рассчитаны на работу в расширенном диапазоне температур -40...+85°C.

Основные характеристики:

Решение с превосходными характеристиками.

- Малое сопротивление в открытом состоянии — 25 Ом.
- Точность ограничения тока 10%.
- Широкий диапазон напряжений питания +2,3...+40 В.
- Малый ток потребления.
- Хорошая температурная стабильность.

Надёжная защита для датчиков.

- Отсутствие проблемы рассеивания мощности по сравнению с дискретными решениями.
- Защита от перегрева.
- Защита от обратного включения.

Экономия места в компактных системах.

- Исключение необходимости использования полимерных предохранителей, стабилитронов и резисторов.

6-выводной корпус TDFN (3×3 мм).

Области применения:

- Ограничение тока в промышленных системах.

